

HELSINGFORS UNIVERSITET

VETERINÄRMEDICINSKA FAKULTETEN

AVDELNINGEN FÖR KLINISK
PRODUKTIONSDJURSMEDICIN

PRODUKTIONSDJURENS HÄLSO- OCH SJUKVÅRD

RISKFAKTORER FÖR KRONISKA LUFTVÄGSINFEKTIONER HOS SLAKTSVIN

PETRONELLA JANSSON

LICENTIATAVHANDLING I
VETERINÄRMEDICIN

HELSINGFORS 2014



| | | |
|--|---|--|
| Tiedekunta - - Fakultet – Faculty Veterinärmedicinska fakulteten | | Osasto - - Avdelning – Department Avdelningen för klinisk produktionsdjursmedicin |
| Tekijä - - Författare – Author Petronella Jansson | | |
| Työn nimi - - Arbetets titel – Title Riskfaktorer för kroniska luftvägsinfektioner hos slaktsvin | | |
| Oppiaine - - Läraöämne – Subject Produktionsdjurens hälso- och sjukvård | | |
| Työn laji - - Arbetets art – Level Licentiatavhandling | Aika - - Datum – Month and year Januari 2014 | Sivumäärä - - Sidoantal – Number of pages 59 sidor |
| Tiivistelmä - - Referat – Abstract <p>Kroniska luftvägsinfektioner är vanliga hos slaktsvin i Finland. Pleurit och pneumoni försämrar svinens tillväxt och orsakar ekonomiska förluster. Dessutom påverkar sjukdomar svinens välmående. I avhandlingens litteraturöversikt presenteras vilka luftvägssjukdomar som finns i Finland och i resten av världen, samt vilka riskfaktorer för kroniska luftvägsinfektioner som hittats utomlands.</p> <p>Undersökningens mål var att få reda på vilka faktorer som påverkar mängden pleuriter hos slaktsvin i Finland. Svingårdar delades upp i fall och kontroller enligt mängden pleuriter svinpartierna haft vid slakt. I forskningen deltog 34 svingårdar, varav 18 var fall och 16 var kontroller. Vid gårdsbesöken intervjuades producenten angående gårdens rutiner, hygien, sjukdomsskydd, ventilation och värmesystem. I fyra boxar i undersökningsavdelningen mättes temperatur, relativ luftfuktighet, ammoniak, luftströmning, väggens temperatur, vattenmängd ur nipplarna och luftvolym per svin.</p> <p>De 34 finska svingårdarna hade liknande värden gällande luftens egenskaper. Temperatur, relativ luftfuktighet och luftströmning låg inom de i litteraturen rekommenderade gränserna. Fallens ammoniakvärden (medeltal 8,6 ppm) var något högre än kontrollernas (medeltal 5,0 ppm). Fallens luftvolym (medeltal 3,6 m³/svin) var även något lägre än kontrollernas (medeltal 3,9 m³/svin). Betydelsen av resultaten kunde inte påvisas statistiskt på grund av den lilla sampelstorleken.</p> <p>I den statistiska analysen undersöktes faktorer i svinens omständigheter och deras korrelation med mängden pleurit vid slakt. Det framkom att ett bra sjukdomsskydd är en skyddande faktor (OR 0,16; p-värde 0,04). Till sjukdomsskyddet hörde bland annat lastrum, slaktbilschaufförens rutiner, sjukdomsspärr, handtvätt och tvätt av stövlar. Förekomsten av lastrum är en stark enskild skyddande faktor (OR 0,022; p-värde 0,03). Ett stort antal slaktsvin är en liten riskfaktor (OR 1,002; p-värde 0,03), vilket motsvarar utländska forskningars resultat, där ett stort antal svin varit en riskfaktor för kroniska luftvägsinfektioner. Integrerad svinproduktion är enligt utländska forskningar också en riskfaktor, eftersom dessa gårdar sällan fungerar enligt omgångsuppfödning, men i den här forskningen kunde ingen korrelation hittas. Svingårdarnas läge påverkade också resultatet. De gårdar som fanns i Egentliga Finland hade ungefär hälften så liten risk att höra till gårdar med mycket pleuriter jämfört med gårdar i Tavastland och i resten av Finland (OR 0,49; p-värde 0,027).</p> <p>Resultaten kan ha påverkats av att sampelstorleken var liten. Dessutom är sjukdomssituationen i Finland bra i förhållande till andra länder, vilket gör det svårare att upptäcka riskfaktorer. Även variationer i slakteriernas post mortem undersökning, de använda maskinerna och personerna som gjorde gårdsbesöken kan ha påverkat resultaten.</p> | | |
| Avainsanat – Nyckelord – Keywords pleurit, pneumoni, kronisk luftvägsinfektion, slaktsvin, riskfaktorer | | |
| Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Campusbiblioteket i Vik | | |
| Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) – Instruktör och handledare – Director and Supervisor(s) Instruktör: Mari Heinonen Handledare: Mari Heinonen och Tapio Laurila | | |

| | |
|--|----|
| INLEDNING | 1 |
| I LITTERATURÖVERSIKT | 4 |
| 1 KRONISKA LUFTVÄGSINFEKTIONER..... | 4 |
| 1.1 Svinets luftvägar..... | 4 |
| 1.2 Pneumoni..... | 5 |
| 1.3 Pleurit | 6 |
| 1.4 Patogener | 7 |
| 1.5 Sjukdomssituationen i Finland | 7 |
| 2 RISKFAKTORER FÖR KRONISKA LUFTVÄGSINFEKTIONER..... | 11 |
| 2.1 Svingårdens egenskaper | 11 |
| 2.2 Luftens egenskaper..... | 17 |
| 2.3 Andra sjukdomar | 23 |
| II KLINISK UNDERSÖKNING..... | 24 |
| 3 MATERIAL OCH METODER | 25 |
| 4 STATISTISK ANALYS..... | 29 |
| 5 RESULTAT | 34 |
| 5.1 Mätningar av omständigheter..... | 34 |
| 5.2 Resultat av den statistiska analysen | 37 |
| 6 DISKUSSION..... | 39 |
| 6.1 Omständigheter i finska svingårdar..... | 39 |
| 6.2 Riskfaktorer för kroniska luftvägsinfektioner i Finland..... | 41 |
| 6.3 Slutsats | 44 |
| LITTERATURFÖRTECKNING | 46 |
| BILAGA: Blankett för gårdsbesök (tilakäyntilomake) | 50 |

INLEDNING

År 2012 fanns det 1712 svingårdar och knappa 1,3 miljoner svin i Finland (Vuorisalo 2013a, Mustalahti 2013). Under år 2012 slaktades över 2 miljoner svin, vilket gav 193 miljoner kilogram svinkött (Vuorisalo 2013b). Antalet svingårdar i Finland minskar hela tiden på grund av dålig lönsamhet samtidigt som besättningsstorlekarna ökar (Vuorisalo 2012).

Svin föds upp i tre faser. Den första fasen sker i suggstallet, där grisarna föds och växer tillsammans med suggan, eftersom de är beroende av mjölk. De avvänjs vid ungefär 28 dagars ålder och väger då 6-8 kilogram, varefter den andra fasen inleds. Grisarna växer i den andra fasen tills de väger 25-35 kilogram, och kallas då förmedlingsgrisar. Den första och den andra fasen sker oftast på samma gård. Den tredje fasen, det vill säga den fas där svinen växer tills de nått slaktvikt, kan finnas i kombination med de första faserna eller helt skilt. Svinen kallas slaktsvin i den tredje fasen. Ifall alla tre faser sker på samma gård kallas det integrerad svinproduktion. I Finland består ungefär 35 % av gårdarna av slaktsvin och 35 % har integrerad svinproduktion. De resterande gårdarna, dvs. 30 %, livnär sig på att sälja förmedlingsgrisar (Vuorisalo 2012).

Pleurit är en inflammation av den viskerala eller parietala pleuran, alltså lungsäcken. Om inflammationen blir kronisk leder det ofta till att det bildas fibrösa adhesions mellan de olika lungloberna eller mellan lungan och den mediala sidan av thorax. Dessa adhesions är smärtsamma för svinet då det andas (Lopez 2007). Pneumoni är en inflammation av själva lungvävnaden. Det finns olika sorters pneumonier, men vid slakt syns det oftast som förtätningar, färgförändringar eller abskesser i lungvävnaden. Pleurit och pneumoni kan förekomma samtidigt eller oberoende av varandra (VanAlstine 2012). Lesionerna leder till ett minskat värde för svinet vid slakt, vilket påverkar lönsamheten för svinproducenten (Pagot m.fl. 2007).

Luftvägsinflammationer är en av de vanligaste och allvarligaste sjukdomarna hos svin i hela världen (Enøe m.fl. 2002, VanAlstine 2012). Sjukdomen orsakar ekonomiska problem

i svinproduktionen genom försämrad tillväxt, ökad konsumtion av foder och läkemedel, högre dödlighet i besättningen samt mera kasserade kroppar vid slakt (Pagot m.fl. 2007, VanAlstine 2012). Mortaliteten av akut pleuropneumoni kan vara upp till 10-20 %, men oftast är den under en procent i besättningar med kronisk infektion (VanAlstine 2012). Pneumoni orsakad av *Mycoplasma hyopneumoniae* orsakar 17 % försämring av den dagliga viktökningen och 14 % sämre foderomvandlingseffektivitet. Pleuropneumoni, som ofast orsakas av *Actinobacillus pleuropneumoniae*, orsakar 34 % sämre daglig viktökning och 26 % sämre foderomvandlingseffektivitet (Meyns m.fl. 2011). Svinen har sällan tydliga kliniska symptom, som hosta, apati, feber eller dyspné, då de har akut pleurit, vilket gör att det inte är möjligt för producenterna att ingripa i det akuta stadiet och på så sätt minska antalet pleuriter vid slakt. Lesioner av pleurit hittas alltså i mycket större utsträckning än vad symptomen i besättningen tyder på (Augustijn m.fl. 2013). Gårdar med hög prevalens av kronisk pleurit associeras med flera patogener. Det innebär att det är svårt för producenten att med patogenspecifika strategier, som antibiotikabehandling eller vaccinering, försöka minska höga pleuritvärden (Augustijn m.fl. 2013). Hur skötseln av svinen sköts spelar alltså en stor roll i hur man kan minska på luftvägsinflammationer.

I och med att produktionen av svin intensifierats under årens lopp har även problemen med luftvägsinflammationer ökat (VanAlstine 2012). Storleken på svingårdarna växer hela tiden samtidigt som små gårdar stängs på grund av dålig lönsamhet. Förekomsten av pleurit och pneumoni är mycket olika i många undersökningar. I Belgien var prevalensen enligt Meyns m.fl. 2011 för pleurit 20,76 % och för pneumoni 23,85. I Danmark har man uppskattat att pneumonier och pleuriter står för ungefär två tredjedelar av alla lesioner som konstateras i slakterierna (Maes m.fl. 2001b). I Storbritannien är värdena också höga. Under en 4 månaders period år 2008 undersökte man hur mycket pleuriter det fanns i 14 slakterier och resultatet var att 80 % av slaktpartierna och 12,5 % av svinen haft pleuritlesioner (Jäger m.fl. 2012). Prevalensen av respirationslesioner i slakterier varierar ändå mycket beroende på land, område, svingård och slakterier (Pagot m.fl. 2007). Prevalensen av pleurit i några europeiska länder kan ses i tabell 1.

Tabell 1: Prevalensen av pleurit i några europeiska länder (Jäger m.fl. 2012)

| Land | Period | Pleuritprevalens |
|----------------|--------|------------------|
| Belgien | 2000 | 16 % |
| | 2009 | 20,8 % |
| Danmark | 1987 | 14 % |
| | 1998 | 24 % |
| | 2000 | 25 % |
| Nederländerna | 1990 | 12 % |
| | 2004 | 22,5 % |
| Norge | 1991 | 41 % |
| Spanien | 2009 | 26,8 % |
| Storbritannien | 1988 | 16 % |

Syftet med det här arbetet är att ta reda på vilka riskfaktorer som bidrar till att öka antalet luftvägsinfektioner hos slaktsvin i Finland. Avhandlingen består av två delar, en litteraturöversikt och en undersökningsdel. I litteraturöversikten presenteras vilka sjukdomar som orsakar luftvägsinfektioner, samt vilka faktorer som enligt tidigare forskning utgör en ökad risk för kroniska pleuriter och pneumonier. Undersökningsdelen utgår från en klinisk studie, där målet är att ta reda på vilka omständigheter som är riskfaktorer för kroniska luftvägsinfektioner i de finska svingårdarna. Genom att få mera kunskap om vilka omständigheter som påverkar svinens hälsa, kan producenter och veterinärer förhoppningsvis minska antalet kroniska pneumonier och pleuriter hos svin. En minskad mängd luftvägsinfektioner skulle öka den ekonomiska lönsamheten för producenterna, men även förbättra svinens välmående.

I LITTERATURÖVERSIKT

1 KRONISKA LUFTVÄGSINFEKTIONER

1.1 Svinets luftvägar

Svinets luftvägar består av näshåla, nasofarynx, larynx, trachea, intra- och extra pulmonära bronker, bronkioler och alveoler. Själva gasutbytet sker i de terminala bronkiolerna och i alveolerna. Svinets lungor är uppdelade i sju lobar. På höger sida finns fyra lobar; den kraniala, mediala, kaudala och accessoriska lungloben, medan vänster sida endast har tre lobar; den kraniala, mediala och kaudala lungloben. De kaudala loberna är de största och står även för största delen av gasutbytet. Loberna avgränsas av djupa fåror. Loberna delas vidare in i lobuler, som alla får luft via egna bronkioler. Lobulerna fungerar så gott som helt på egen hand, vilket betyder att ifall en bronkiol är tilltäppt så kan inte gasutbyte ske i lobulen. Svinets luftutbyte är relativt litet. Endast 10-15 % av alveolernas luft byts ut vid en inandning då svinet vilar (VanAlstine 2012).

Runt alveolerna finns ett tätt kapillärsystem, dit det venösa blodet från hjärtats högra sida kommer för att bli syresatt. Eftersom luften och blodcirkulationen är i så tät kontakt kan patogener ta sig in i kroppen via lungorna och orsaka sjukdom. Slemhinnan i hela luftvägssystemet är känslig för omgivningens luftpartiklar. Lungorna har ett specialiserat immunförsvar i lungorna på grund av att de är så utsatta för omgivningens partiklar (VanAlstine 2012). Vid inandningen värms luften först upp i näshålan, där den även blir fuktigare. Största delen av luftens partiklar, som är större än 10 μm , filtreras bort i de övre luftvägarna, förrän de når bronkerna. Slemhinnan i de övre luftvägarna är beklädd med cilier, som med hjälp av slem transporterar partiklarna till farynx, där partiklarna sedan sväljs (VanAlstine 2012).

Partiklar som är mindre än 5 μm i diameter kan nå alveolerna. Makrofager fungerar i alveolerna som det primära immunförsvaret. Partiklar som inte är patogena fagocyteras av

makrofagera. Patogena mikrober görs först ofarliga bland annat med hjälp av lysozym, interferoner och proteolytiska enzymer. Därefter fagocyteras mikroberna av makrofager och neutrofiler. Hos friska svin är makrofageras andel 70-90 % av cellerna i det bronkoalveolära slemmet. Ifall neutraliseringen av mikrober inte sker normalt, bildas en inflammation och vävnadsskada kan uppstå (VanAlstine 2012).

1.2 Pneumoni

Pneumoni innebär en inflammation av lungorna. Man kan dela in pneumonier i olika typer beroende på hur de ser ut morfologiskt, vilket gör det lättare att veta vilken den mest sannolika patogenen är. Bronkopneumoni betyder att inflammationen finns i bronkernas, bronkiolernas och alveolernas lumen och morfologiskt har lungorna förtätningar i de kranioventrala delarna (Lopez 2007). Beroende på vilken typ av exudat kan inflammationen ytterligare delas in i suppurativ eller fibrinös bronkopneumoni. Suppurativ innebär att exudatet till största delen består av neutrofiler och finns i luftvägarna. Suppurativ bronkopneumoni är vanligt hos växande svin och orsakas främst av *Mycoplasma hyopneumoniae* eller sekundära bakterier (VanAlstine 2012). Fibrinös bronkopneumoni betyder att exudatet mest består är fibrin, som ofta finns i ett utbrett område i lungornas lobar och även i pleuran där det kallas pleurit (Lopez 2007). *Actinobacillus pleuropneumoniae* är den vanligaste bakterien som orsakar fibrinös bronkopneumoni, som även kallas pleuropneumoni (VanAlstine 2012).

Interstitiell pneumoni betyder att inflammationen finns i något av de tre lagren i alveolernas vägg. Inflammationen är oftast utspridd i en stor del av lungorna, till skillnad från bronkopneumoni, och vid obduktion ses lungor som inte faller ihop normalt. Märken av revben kan synas som ränder på lungornas dorsala yta (Lopez 2007). Virus, som t.ex. svininfluensavirus (SIV), Porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV), Porcine Respiratory Coronavirus (PRCV) och Porcine circovirus type 2 (PCV2), samt gramnegativa septikemier, kan orsaka interstitiell pneumoni (VanAlstine 2012).

Embolisk pneumoni innebär att infektionen kommit hematogent till lungorna och att inflammationen därför finns i de pulmonära arteliolerna och alveolära kapillärerna (Lopez 2007). Morfologiskt har lungorna multifokala lesioner över hela lungan. Lesionerna är oftast nekrotiska små områden med en hemorragisk zon runt omkring. Pyogena bakterier, som till exempel *Streptococcus* och *Actinobacillus suis*, orsakar embolisk pneumoni (VanAlstine 2012).

Det tar olika länge för olika sorters pneumonier att läka. Okomplicerade infektioner, som till exempel mild interstitiell pneumoni och bronkiolit orsakad av SIV, kan läka på 2-3 veckor utan att det blir några synliga lesioner kvar i lungorna. Bronkopneumoni tar oftast längre tid att läka, och kan även leda till lungfibros med fibrösa adhesionser till thorax vägg (VanAlstine 2012).

1.3 Pleurit

Inflammation av den viskerala eller parietala delen av pleuran kallas pleurit och uppstår som följd av ett sår från abdomen, thorax, en perforerad esofagus, hematogen infektion eller direkt som följd en närliggande inflammation i lungvävnaden. Fibrinös bronkopneumoni sprids lätt till pleuran och kan även orsaka pleurit (Lopez 2007). Akut fibrinös pleurit kan orsakas av *Haemophilus parasuis*, *Streptococcus suis*, *Mycoplasma hyorhinis* och *Actinobacillus* sp med eller utan pneumoni samtidigt (VanAlstine 2012). Ifall inflammationen blir kronisk utvecklas fibros och adhesionser i pleuran mellan lungans lobar eller mellan lobar och thorax. Det tar flera månader för adhesionserna att utvecklas, men de är ändå en av de vanligaste lesionerna som hittas vid slakt (VanAlstine 2012). Adhesionserna påverkar hur mycket lungorna kan utvidgas och orsakar även smärta (Lopez 2007).

1.4 Patogener

Man kan dela in patogenerna som orsakar luftvägsinfektioner i primära och sekundära patogener. De sekundära patogenerna kan leva i svinets luftvägar utan att orsaka skada, men då de får en inkörsport till kroppen kan de orsaka infektion. De är så kallade opportunistiska patogener. Detta kan ske till exempel då svinets immunförsvar är nedsatt av någon orsak (VanAlstine 2012). Sekundära bakterier är bland annat *Streptococcus suis*, *Haemophilus parasuis*, *Pasteurella multocida* och *Mycoplasma hyorhinis* (Fablet m.fl. 2012b). Sekundära patogener infekterar ofta de övre luftvägarna tidigt i svinens liv, vilket gör att svinen utvecklar immunitet mot bakterierna. *H. parasuis* och *M. hyorhinis* infekterar också mest strukturerna utanför luftvägarna, till exempel pleuran, pericardium och peritoneum. Sekundära patogener är svåra att bli av med från en besättning, men så länge de inte orsakar stora problem går det oftast bra att föda upp svin trots att de finns bland svinen. Primära patogener orsakar så gott som alltid infektion, men själva infektionen kan vara subklinisk och därför inte märkas. Exempel på primära patogener är *M. hyopneumoniae* och *Actinobacillus pleuropneumoniae* (VanAlstine 2012).

1.5 Sjukdomssituationen i Finland

I Finland orsakar kroniska luftvägsinfektioner problem hos slaktsvin. Sjukdomssituationen är ändå bra i jämfört med många andra länder. De sjukdomar som förekommer är grishosta, aktinobacillos, nyssjuka, *Pasteurella multocida*, svininfluensa och porcint circovirus, typ 2. Sjukdomar som inte påträffats i Finland är bland annat PRRS (porcine reproductive and respiratory syndrome), Aujeszky's sjukdom och PRCV (porcine respiratory corona virus).

Sjukdomar i Finland

Grishosta, eller enzootisk pneumoni, orsakas av bakterien *Mycoplasma hyopneumoniae*. Alla åldrars svin kan bli smittade och sjukdomen sprids lätt i hela besättningen, men dödligheten är vanligtvis låg. Smittan sker främst med trynkontakt och via sekret, men aerosol smitta är också möjlig (Thacker & Minion 2012). Sjukdomen orsakar långvarig lunginflammation och de kliniska symptomen är torr hosta, dyspné och minskad aptit. Grishosta ökar också risken att svinen drabbas av sekundära infektioner (Evira 2010a). Vid obduktion ses oftast suppurativ bronkopneumoni med förtätningar i de kranioventrala delarna av lungorna (Lopez 2007). Diagnosen görs genom att påvisa antikroppar i blodet. I Finland är grishosta sällsynt och övervakas på den nationella nivån av Sikava. År 2009 påträffade Livsmedelssäkerhetsverket Evira under 10 fall av sjukdomen (Evira 2010a).

Nyssjuka, som även kallas atrofisk rhinit, orsakas av den toxinproducerande bakterien *Pasteurella multocida*, som främst drabbar smågrisar. Smittan sker med kontakt mellan svin (Evira 2010c). Oftast har grisarna en infektion av *Bordetella bronchiseptica* som predisponerande faktor. Den toxiska *P. multocida* orsakar infektion i de övre luftvägarna, vilket leder till nysningar, snuva, näsblod och missbildningar av trynet. Övre känen växer inte som den skall och grisen får underbett och snett tryne (Register m.fl. 2012). Nyssjuka har senast påträffats i Finland år 2001 och övervakas på den nationella nivån av Sikava (Evira 2010c).

Lung- och lunghinneinflammation med abskesser, eller aktinobacillos (APP), orsakas av bakterien *Actinobacillus pleuropneumoniae* och orsakar, som namnet förutspår, pleuropneumoni hos svin i alla åldrar. Det finns 12 olika serotyper av bakterien och serotyp 2 är vanligast i Finland (ETT 2013). Smittan sker med kontakt mellan svin och med droppsmitta. Sjukdomen kan vara perakut, akut eller subklinisk, dvs. symptomfri. Den perakuta versionen innebär att svinet dör utan att symptom upptäcks och den akuta att svinet får feber, sämre aptit och luftvägssymptom, som dyspné och hosta. APP kan även bli kronisk i besättningen (Gottschalk 2012). Diagnosen av sjukdomen görs med bakteriologisk odling, antingen från lungvävnad av ett dött svin eller från ett prov av slem

från näsborrarna från ett levande djur (Evira 2011). I Finland förekommer APP utbredd i hela landet (ETT 2013).

Pasteurella multocida, som inte är toxinproducerande, kan orsaka svår pneumoni hos slaktsvin, men är då oftast en sekundärinfektion till *M. hyopneumoniae* eller någon annan patogen. Ifall svinet bär *P. multocida* i de övre luftvägarna eller i tonsillerna kan även olika stressfaktorer utlösa sjukdomen (Register m.fl. 2012). *Bordetella bronchiseptica* kan orsaka snuva, snörvling och ibland även pneumoni hos smågrisar som fortfarande lever med suggan (Evira 2011).

Svininfluensa har funnits i Finland åtminstone från och med år 2007 och är nu utbredd i hela landet. Virusets som orsakar infektionen har många olika subtyper, men de som påträffas i Europa är främst H1N1, H3N2 och H1N2 (ETT 2013). Symptomen hos svinen är hög feber, aptitlöshet, orkeslöshet, takypné och senare hosta. Morbiditeten är ofta hög och inkubationstiden är snabb, vilket leder till att så gott som alla svin plötsligt börjar hosta. Sjukdomen leder ändå sällan till döden och svinen återhämtar sig efter 5-7 dagar (Van Reeth m.fl. 2012). Svininfluensa kan förekomma året runt, men vanligtvis under de kalla månaderna. Diagnos görs genom att påvisa viruset i slem från näsborrarna eller i lungvävnad från ett dött djur (Evira 2013).

Porcint circovirus, typ 2 (PCV2), orsakar PMWS (postweaning multisystemic wasting syndrome) ifall svinet utsätts för predisponerande faktorer, så som stress. Svin i 2 – 4 månaders ålder påverkas mest av viruset. Sjukdomen orsakar avmagring, blek hud, andningssvårigheter, diarré, förstörade lymfknutar och ibland även ikterus. Lungorna kan vid obduktion vara förstörade, ha gummiaktig konsistens och faller inte ihop normalt (Segalés m.fl. 2012). Virusets sprids genom närbkontakt mellan djur, droppsmitta och även med avföring. För att undvika att circoviruset skall orsaka problem skall man minska på eventuell stress bland svinen och sköta tvättrutiner ordentligt. Det finns även vaccin mot PCV2. Viruset är vanligt i de finska svingårdarna (Evira 2010b).

Sjukdomar som inte förekommer i Finland

PRRS (porcine reproductive and respiratory syndrome) är en virusorsakad sjukdom som är väldigt vanlig i Europa och resten av världen. Sjukdomen finns alltså inte i Finland, Sverige eller Norge, men hotet att det sprids med importerade djur och sperma från andra länder är stort, eftersom viruset sprids med urin, avföring, sperma och sekret från trynet men även långa sträckor med vinden. PRRS orsakar väldigt olika graders symptom beroende på besättning. Suggor drabbas av aptitlöshet, andningssvårigheter, blåaktig hud, aborter eller ökat antal dödfödda grisar. Mjölproduktionen kan även försämrats, vilket ytterligare ökar dödligheten bland smågrisarna. Hos slaktsvin är PRRS en respirationssjukdom, vilket syns som andningssvårigheter, dålig tillväxt, ökad dödlighet och sekundära infektioner. Det finns ingen behandling mot sjukdomen (ETT 2013). PRRS skall övervakas och bekämpas enligt lagen samt anmälas till myndigheterna omedelbart vid misstanke (Jord- och skogsbruksministeriets förordning 1346/1995).

Aujeszky's sjukdom, som även kallas pseudorabies, orsakas av ett herpesvirus. Hos smågrisar är sjukdomens dödlighet väldigt hög. Avvanda grisar och slaktsvin får respirationssymptom, depression, aptitlöshet och dödligheten hos slaktsvinen är 1-2 %. Smitta sker främst via sekret från näsan, kontaminerat dricksvatten, personer och svin, men kan även spridas med vinden mellan besättningar. Inom besättningen sprids viruset lätt till en stor del av svinen. Sjukdomen går inte att behandla (ETT 2013). Aujeszky's sjukdom hör till de farliga sjukdomarna som skall övervakas och bekämpas enligt lagen, samt anmälas till myndigheter omedelbart vid misstanke (Jord- och skogsbruksministeriets förordning 1346/1995).

PRCV (porcine respiratory corona virus) orsakar respirationssymptom och sämre tillväxt hos svin. Virusets gör också att sekundära patogener kan orsaka infektion som följd av att immuniteten försämrats. Sjukdomen är ändå ofta subklinisk och svår att upptäcka i länder där den spridits till största delen av besättningarna. Virusets smittas med sekret från näsan och med andningsluften. Finland och Norge är de enda länderna i Europa som inte har sjukdomen (ETT 2013). PRCV skall enligt lagstiftningen anmälas omedelbart (Jord- och skogsbruksministeriets förordning 1346/1995).

2 RISKFAKTORER FÖR KRONISKA LUFTVÄGSINFEKTIONER

2.1 Svingårdens egenskaper

Svinproduktionstyp

Hur dan typ av svinproduktion en svinproducent har kan påverka risken att få luftvägsinflammationer. Integrerad svinproduktion innebär att alla åldrars svin finns i samma anläggning, medan slaktsvinsgårdar endast har djur från 25-35 kilogram till tiden för slakt. En riskfaktor för kronisk pleurit är integrerad svinproduktion (Enøe m.fl. 2002, Jäger m.fl. 2012). Detta kan bero på att suggorna fungerar som reservoarer till flera infektionsfaktorer utan att de själva har symptom. Yngre grisar har däremot inte lika utvecklat immunförsvar och insjuknar därmed lättare. Producenterna fokuserar eventuellt också mer på smågrisarna och suggorna än slaktsvinen i integrerad produktion, vilket påverkar slaktsvinens omständigheter och därför även risken för pleurit (Cleveland-Nielsen m.fl. 2002). Gårdar som har grisar från avvänjning till slakt, vilket i Finland är ovanligt, och slaktsvinsgårdar var båda skyddande faktorer mot pleurit i Storbritannien (Jäger m.fl. 2012). Hur stor den integrerade produktionen är kan även påverka mängden pneumonier. Stora besättningar med över 200 suggor innebär en riskfaktor för antalet pneumonier (Fablet m.fl. 2012a).

Slaktsvingårdar fungerar oftare med omgångsuppfödning än slaktsvinsavdelningarna i integrerad svinproduktion, som oftare fungerar enligt kontinuerlig drift. Kontinuerlig drift innebär att det finns olika åldrars svin i en avdelning, vilket beror på att ett litet antal svin flyttas från avvänjningsavdelningen till slaktsvinsavdelningen åt gången. Det leder till att slaktsvinsavdelningen inte töms på svin någonsin. För att få omgångsuppfödning att fungera i integrerad produktion, krävs ett stort antal suggor och avvanda grisar, som fyller upp en avdelning i taget. Dessa förutsättningar har ändå inte de flesta svingårdar. Omgångsuppfödning innebär att svinhuset eller en avdelning fylls samtidigt med samma ålders svin och töms på alla svin vid tiden för slakt. Mellan partierna är svinhuset eller avdelningen tömd på svin, vilket minskar på spridningen av patogener från äldre till yngre

svin (VanAlstine 2012). Dessutom gör metoden det möjligt att utföra en ordentlig tvätt av anläggningen. Sjukdomstrycket minskar om tvätt, desinfektion och torkning av avdelningen eller svinhuset kan genomföras mellan partierna. Omgångsuppfödning är alltså en skyddande faktor mot kronisk pleurit (Cleveland-Nielsen m.fl. 2002). Slaktsvingårdar fungerar som skyddande faktorer jämfört med integrerad produktion ifall de har ett fungerande omgångsuppfödningssystem (Cleveland-Nielsen m.fl.2002). Om en anläggning har omgångsuppfödning på så vis att olika avdelningar delar samma luftutrymme, motsvarar produktionstypen en anläggning utan omgångsuppfödning, vilket innebär en betydande ökad risk för pleurit (Jäger m.fl. 2012). Omgångsuppfödning kräver även att de minsta svinen, som inte vuxit lika snabbt, skickas till slakt samtidigt som de andra svinen, eller alternativt flyttas till en annan avdelning där de kan växa en tid till. Ifall de blir kvar i avdelningen dit de nya förmedlingsgrisarna tas in sprids patogener vidare. Tvätt av avdelningen är mest effektiv om avdelningen är tom på svin, vilket gör att en avdelning utan djur mellan partierna fungerar som skyddande faktor mot pleurit (Cleveland-Nielsen m.fl. 2002).

Antal svin

En riskfaktor som inte gett så tydliga forskningsresultat är hur antalet svin påverkar luftvägarna. Enligt Fablet m.fl. (2012a) ökade antalet pneumonier i besättningar där det avdelningarna fanns över 90 svin. Ökad mängd svin är alltså troligen en riskfaktor för respirationssjukdomar. Infektionstrycket ökar med större besättningar (VanAlstine 2012). Stora besättningar fungerar däremot oftare med omgångsuppfödning än små gårdar, vilket gör det svårt att bestämma vilket antal svin som ger upphov till en större risk för luftvägsinflammationer. Omgångsuppfödning minskar ändå på problem med respirationssjukdomar, mer än vad ett stort antal svin ökar på problemen (Cleveland-Nielsen m.fl. 2002). En riskfaktor för pleurit är många avdelningar, vilket i praktiken betyder att stora gårdar har större sannolikhet att ha luftvägsinfektioner (Maes m.fl. 2001b).

Antal svin per box kan också påverka spridningen av respirationssjukdomar. Ju större grupper desto fler direkta trynkontakter mellan svinen finns det, vilket ökar på möjligheten för patogener att spridas. Aerosol smitta mellan svin sker också lättare ifall grupperna är stora. Stora grupper orsakar mera fysiologisk stress för svinen, vilket kan leda till att immunförsvaret blir svagare, vilket i sin tur predisponerar till att få respirationsinfektioner (Maes m.fl. 2000). Procenten seropositiva för svininfluensa H₃N₂ var högre i gårdar med stora grupper slaktsvin (Maes m.fl. 2000). I Meyns undersökning, som gjordes 2007 i Belgien, hittade man också mera pleurit i avvänjningsavdelningar med stora grupper (Meyns m.fl. 2011).

Förmedlingsgrisar

Spridning av respirationssjukdomar mellan svingårdar sker oftast då smittade djur flyttas till en ny svingård (Evira 2011). En faktor som i många undersökningar påverkat antalet respirationssymptom är från hur många ställen slaktsvingården köper förmedlingsgrisar. Grisar har olika sammansättningar av bakterier och virus beroende på var de vuxit upp. Dessutom har de olika immunförsvaret, beroende på vilka sjukdomar som finns på gården och på hurdana maternala antikroppar suggorna gett grisarna. Ifall grisar från olika gårdar blandas blir infektionstrycket större, eftersom ett större antal patogener och opportunisterna blandas, samtidigt som immunförsvaren hos de olika grisarna inte är på samma nivå. En blandning av svingrupper kan dessutom orsaka stress, vilket i sin tur ytterligare sänker på immunförsvaret och ökar på sannolikheten att grisarna drabbas av sjukdom av opportunistiska bakterier (VanAlstine 2012). Ifall förmedlingsgrisar köps från mer än tre olika gårdar ökar risken för pleurit (Jäger m.fl. 2012). Ju mer frekvent det kommer grisar till slaktsvingården, desto större sannolikhet är det att gården har problem med pleurit (Meyns m.fl. 2011).

Inköp av gyltor till gårdar med integrerad produktion kan i viss mån jämföras med inköp av förmedlingsgrisar till slaktsvingårdar då man jämför hur antalet gårdar det köps från påverkar förekomsten av respirationsinfektioner. Seroprevalensen av *Mycoplasma*

hyopneumoniae, det vill säga enzootisk pneumoni, var högre i belgiska svingårdar med integrerad produktion som köpte gyltor från två eller flera gårdar (Maes m.fl. 2000). Antalet svin som testades positivt för *Actinobacillus pleuropneumoniae* serotyp 2 var också större då gyltor köptes från fler än två olika gårdar (Maes m.fl. 2001a). Gyltor kan bära APP subkliniskt i tonsillerna eller i nekrotiska lunglesioner, men då svinen utsätts för stress, som till exempel av transport till en annan gård, så utsöndras bakterierna mera till omgivningen och kan infektera andra svin. Gyltor som växt upp till suggor på en och samma gård kan alltså också vara subkliniska bärare, men utsätts oftast inte för lika mycket stress, vilket minskar på mängden bakterier de sprider till de andra svinen på gården (Maes m.fl. 2001a).

Det är alltid en risk att blanda svin med olika ursprung utan att skydda de friska svinen. Infektionstrycket växer alltid då man sätter ihop grupper från olika ursprung och det kan leda till att immuniteten i besättningen försvagas. Om man inte kan få förmedlingsgrisar från en och samma gård skall man se till att de olika gårdarna har samma hälsoklassificeringsnivå. Det lönar sig att kontrollera att gårdarna har samma vaccineringsprogram och sjukdomstillstånd, så att förmedlingsgrisarna har så lika immunförsvar som möjligt (VanAlstine 2012). I Danmark var hälsoklassificeringen en betydande skyddande faktor mot respirationsinfektioner. Gårdarna i den översta nivån i den danska klassificeringen får inte ha APP, vilket innebär att klassificeringen fungerar skyddade mot kronisk pleurit (Cleveland-Nielsen m.fl. 2002).

Också om djurgrupper inom besättningen blandas, så ökar risken för kronisk pleurit (Cleveland-Nielsen m.fl. 2002). Stressen av den nya gruppen kan sänka på immunförsvarets effektivitet, vilket ger opportunistiska bakterier möjlighet att orsaka infektion, och samtidigt sprids eventuella infektiösa agenter till de nya gruppmedlemmarna. Både flyttning och blandning av svin är alltså stressande händelser och därmed även riskfaktorer för pleurit (Jäger m.fl. 2012). Speciellt om olika åldrars svin blandas ökar risken för pleurit, eftersom de olika åldersgrupperna oftast har lite olika sammansättningar av infektiösa agenter (VanAlstine 2012). Svin med en ålderskillnad på över en månad och som delar samma luftutrymme innebar en stor riskfaktor för pleurit i Storbritannien (Jäger m.fl. 2012).

Regional svindensitet

Luftburen smitta kan ske mellan gårdar om avståndet mellan gårdarna är litet och de geografiska strukturerna tillåter. Vissa luftburna patogener kan spridas långa avstånd, vilket kan leda till att svin både inom och mellan farmer snabbt och över ett stort område blir smittade. Luftburen smitta mellan svingårdar nära varandra kan vara orsakad av APP, PRRSV, PRCV, *B. bronchisepta*, *M. hyopneumoniae* och eventuellt också svininfluensavirus (VanAlstine 2012). Av dessa finns däremot endast APP, *M. hyopneumoniae*, *B. bronchisepta* och svininfluensa i Finland (Evira 2011). Risken att få luftburna respirationspatogener ökar om gården är stor, det är kort avstånd till andra gårdar, det finns stora svingårdar i närheten, den regionala densitet av svin är hög och om det finns svingårdar som är smittade av APP (VanAlstine 2012). Virus sprids också med luften men är mer labila och därför beroende av gynnsamma meteorologiska förhållanden. PRCV kan däremot spridas flera kilometer. Vind och vindriktning påverkar mest spridningen av patogener, men molnighet, turbulens, topografi, hög relativ luftfuktighet är också viktiga egenskaper som gynnar spridningen av patogener mellan svingårdar (VanAlstine 2012).

Antalet kroniska pleuriter är högre i områden med mycket svin (Maes m.fl. 2001b, Cleveland-Nielsen m.fl. 2002). Svindensiteten i ett område kan räknas i HPU (heat producing unit), där en suga motsvarar 0,45 HPU och ett slaktsvin 0,17 HPU. Enligt Cleveland-Nielsen (2002) ökade antalet kroniska pleuriter i Danmark med 1,2 % då HPU i ett område steg med tio enheter. Det är större risk att svin blir smittade med influensavirus, H₁N₁ eller H₃N₂, i områden med hög regional svindensitet (Maes m.fl. 2000). Även antalet smittade djur inom en gård ökar då den regionala svindensiteten ökar (Maes m.fl. 2000). Maes (2000) undersökte även Aujeszky sjukdomens virus i Belgien och kom fram till att stora gårdar har mer problem med sjukdomen än små, eventuellt på grund av att stora gårdar oftare har kontakt med andra svingårdar.

Hygien

Svinbesättningar har kontakt med varandra olika mycket och på olika sätt. Människor som besöker gårdarna, till exempel producenten själv, slaktbilschauffören och veterinärer, kan sprida patogener ifall hygien inte sköts tillräckligt bra. Stövlar och olika redskap kan fungera som vektorer för bakterier och virus. Biosäkerhet innebär de metoder producenten utför för att undvika att smittsamma sjukdomar skall spridas till gården (VanAlstine 2012). En dålig biosäkerhet kan bidra till att svinen drabbas av mera pleurit (Maes m.fl. 2001b) och att de bär på APP serovar 9 (Maes m.fl. 2001a). Hygien och biosäkerheten beror mycket på hur producenten sköter gården. Cleveland-Nielsen (2002) undersökte hur producentens egenskaper, så som ålder och hur ofta de deltog i möten eller undervisningstillfällen för svinproducenter, påverkade antalet kroniska pleuriter i svingårdarna, men någon association hittades inte.

Tvättrutiner påverkar spridningen av respirationssjukdomar. Tvätt och användning av desinfektionsmedel mellan partierna i slaktsvingårdar är en viktig skyddande faktor mot pleurit (Jäger m.fl. 2012). Det kräver att slaktsvingården fungerar enligt omgångsuppfödning. Tiden som avdelningen står tom mellan partierna påverkar också mängden pleuriter. En längre torkningstid minskar på mängden pleuriter (Jäger m.fl. 2012). Detta beror på att många respirationspatogener dör ifall fuktigheten sjunker tillräckligt. Om avdelningen hinner torka ordentligt efter tvätten och desinfektionen, minskar således infektionstrycket i avdelningen (Jäger m.fl. 2012).

Golvets struktur kan eventuellt också vara en riskfaktor för luftvägsinfektioner. Gårdar med helspaltsgolv hade mera pneumoni än gårdar med andra typs golv (Maes m.fl. 2001b), men i en annan undersökning hade golvtypen ingen association med respirationsinfektioner (Maes m.fl. 2000). Golv med både fast underlag och spaltgolv orsakade ändå en större risk för pleurit i avvänjningsavdelningen (Jäger m.fl. 2012).

2.2 Luftens egenskaper

Luftkvaliteten i ett svinhus är en viktig faktor speciellt då man undersöker luftvägarnas hälsa hos svin. Ventilationen skall se till att frisk luft kommer in i huset samtidigt som skadliga gaser och partiklar skall transporteras ut ur huset. Dessutom skall ventilationen hålla temperaturen på en bra nivå, helst utan att det uppkommer drag. Ventilationen i svinhus i Finland skall dessutom fungera både under kalla och varma väderlekar, vilket är en utmaning emellanåt.

Det finns många olika ventilationssystem. I system med undertryck avlägsnas luften maskinellt och den friska luften kommer in endast på grund av undertrycket. System med balanserat tryck innebär att den friska luften också maskinellt tas in, vilket gör det möjligt att mer exakt justera hur mycket luft som byts ut. Den friska luften kan komma in direkt utifrån via luckor i taket eller väggar, men också via innertaket i svinhuset. Ifall den friska luften kommer in direkt utifrån är variationerna i temperatur, relativ luftfuktighet och andra klimatfaktorer större i svinhuset, vilket orsakar att flera svin testar positivt för APP serotyp 3 (Maes m.fl. 2001a).

Årstider kan påverka mycket hurdan luftkvalitet det är i svinhuset. Incidensen av pneumoni är större under de kalla perioderna jämfört med de varma (VanAlstine 2012). I Belgien fanns det mera lesioner av grishosta i slakterierna i april och maj, vilket eventuellt kan bero på vinterns kyla och fukt, som kan bidra till att bakterien lättare sprids mellan svingårdarna. Mängden grishosta kan också bero på att ventilationen oftast är inställd på lägre effektivitet under vintern, eftersom producenten vill hålla temperaturen tillräckligt hög (Maes m.fl. 2000). Minimiventilation för olika åldrars svin kan ses i tabell 2. Ventilationen skall ändå regleras enligt årstid och väderförhållanden utomhus, och dessutom skall det finnas kontrollsensorer som följer med förhållanden i svinhuset (VanAlstine 2012).

Luftvolym

Ett litet luftutrymme per svin utgör en riskfaktor för pleurit (Maes m.fl. 2001b). Detta beror på att koncentrationen av eventuella patogener stiger ifall luftvolymen per svin sjunker, vilket leder till att sannolikheten att svinen får infektion i luftvägarna ökar. Hur stort luftutrymme svinen delar är till och med en viktigare faktor än antal svin per avdelning eller per box, med tanke på förekomsten av pleurit (Maes m.fl. 2001b). Man har undersökt hur luftutrymmet påverkar spridningen av Aujeszky's sjukdom och kommit fram till att en ökad luftvolym minskar på risken att viruset sprids (Maes m.fl. 2000).

Temperatur

Grisar är känsliga för temperaturer. Ifall de lever i för varma omständigheter har de svårt att bli av med överlopps värme ur kroppen, eftersom de inte svettas annat än genom trynet. Det leder till att de måste bli av med värmen på annat sätt, vilket i svinproduktionsomständigheter betyder att de kyler ner sig i avföring och urin, flämtar samt ligger långt från varandra. Ifall grisarna har kallt ligger de tätt ihop, så att de får värme av varandra. För kalla temperaturer gör att svinen använder mera energi åt att bilda värme, vilket ökar på konsumtionen av foder och minskar den dagliga tillväxten (Zulovich 2012). Temperaturen kan påverka förekomsten av respirationssjukdomar. Låga temperaturer påverkar svinets förmåga att få bort bakterier från luftvägarna (Fablet m.fl. 2012a). Antalet pleuriter var högre i svingårdar med temperaturer på mindre än 23 °C (Fablet m.fl. 2012a). Olika åldrars svin har olika preferenser på temperaturer, men rekommendationer för vilka temperaturer som är passliga varierar enligt litteraturen. I tabell 2 ses rekommendationer från två källor för svin i olika åldrar.

Luftströmning

Ventilationssystemet ger upphov till luftströmningar i svinhuset. Dessa luftströmningar kan påverka den temperatur svinen upplever, genom att temperaturen känns kallare än vad den

i verkligheten är. För att kompensera för draget borde temperaturen höjas (Zulovich 2012). Ifall svin får kallt på grund av plötsliga ändringar i luftens strömningshastighet, så predisponeras de till att få luftvägsinfektioner. Kalla luftströmningar och stora växlingar i temperaturen ger upphov till stress åt svinen och påverkar immunförsvaret negativt (VanAlstine 2012). I jord- och skogsbruksministeriets förordning om djurskyddskrav vid svinhållning 14/VLA/2002, som upphävdes 15.11.2012, finns en rekommendation om att luftens strömningshastighet i höjd med svinen inte skall överstiga 0,2 m/s. I statsrådets förordning om skydd av svin 629/2012, som trädde ikraft 1.1.2013, finns inga rekommendationer.

Relativ luftfuktighet och organiskt damm

Ventilationen påverkar hur mycket dammpartiklar det finns i luften. Om ventilationen är inställd på ett större luftutbyte än vad som krävs för att kontrollera den relativa luftfuktigheten, tenderar luften att bli torr, vilket i sin tur ger upphov till högre dammkoncentrationer i luften. Vad som är en bra relativ luftfuktighet varierar något i litteraturen. Den relativa luftfuktigheten skall vara mellan 40 och 70 %, men under vintern kan den vara 60-70 % (Zulovich 2012). Under vintern kan luftfuktigheten stiga något, om man genom att ha ventilationen på lägre nivå kan hålla en bra temperatur i svinhuset. I tabell 2 ses övriga rekommendationer för relativ luftfuktighet. Enligt Aho (2002) skall den relativa luftfuktigheten vara 60-80 %. I jord- och skogsbruksministeriets förordning om djurskyddskrav vid svinhållning 14/VLA/2002, som upphävdes 15.11.2012, finns en rekommendation om att den relativa luftfuktigheten i svinhuset skall vara 50-80 %, men i statsrådets förordning om skydd av svin 629/2012, som trädde ikraft 1.1.2013, finns inga rekommendationer.

Höga koncentrationer av dammpartiklar har visat sig vara skadligt för hälsan både hos svin och hos människor. Tillräcklig ventilation och tvättrutiner håller dammkoncentrationen låg. Foder och utfodringssystem påverkar dammkoncentrationen mest. Genom att tillägga olja i fodret kan man minska på mängden damm som uppstår i utfodringen med över 75 %

(Zulovich 2012). Torrfoder genererar mera damm än blötfoder. Eftersom en fungerande omgångsuppfödning innebär att avdelningen tvättas och får torka mellan partierna, sänker också metoden på koncentrationen av organiskt damm i luften (Zulovich 2012). I jord- och skogsbruksministeriets förordning om djurskyddskrav vid svinhållning 14/VLA/2002, som upphävdes 15.11.2012, finns en rekommendation om att mängden organisk damm inte skall överstiga 10 mg/ml, men i statsrådets förordning om skydd av svin 629/2012, som trädde ikraft 1.1.2013, finns inga rekommendationer.

Koldioxid

I atmosfären finns koldioxid i en koncentration på ungefär 300 ppm. Koldioxid är den gas som produceras mest då gödsel undergår komposteringsprocesser, men ändå överstigs väldigt sällan sådana gasnivåer som skulle innebära fara (Ensley & Osweiler 2012). Koncentrationen av koldioxid ger alltså mer en bild av på vilken nivå ventilationen är inställd. Ifall koldioxidhalten är hög är ventilationen otillräcklig, vilket kan betyda att andra skadliga ämnen och partiklar också finns i för stora koncentrationer i svinhuset. Koncentrationer på över 1600 ppm gav större antal pneumonier (Fablet m.fl. 2012a). Enligt Aho (2002) och rekommendationen i jord- och skogsbruksministeriets förordning 14/VLA/2002 skall koncentrationen av koldioxid inte överstiga 3000 ppm. I den nya förordningen (629/2012) finns inga rekommendationer.

Ammoniak

Ammoniak är en av de farligaste gaserna som bildas i svinhus. Det bildas då urin och avföring komposteras i anaeroba förhållanden i högar av gödsel eller i flytgödselsystem under golvet. De flesta människor känner lukten av ammoniak om koncentrationen överstiger 10 ppm. Oftast ligger koncentrationen under 30 ppm i svingårdar i USA (Ensley & Osweiler 2012). Ammoniak löser sig i vatten, vilket innebär att ämnet irriterar fuktiga slemhinnor i ögon och luftvägarna. Detta kan leda till att svinen får rinnande ögon, yttlig

andning och klart eller purulent näsflöde. Gasen fungerar som en kronisk stressfaktor för slemhinnorna och kan därför göra att det lättare uppstår en infektion av opportunistiska patogener (Ensley & Osweiler 2012). Även den dagliga tillväxten kan sjunka som följd av stress. När koncentrationen av ammoniak var 50-75 ppm försämrades också svinens förmåga att få bort skadliga bakterier från lungorna (Ensley & Osweiler 2012). Ammoniak kan användas som en indikator på luftens kvalitet. En ammoniakkoncentration på 10 ppm är en bra nivå långsiktigt, och är möjlig att uppnå i svinhus med välplanerad ventilation (Zulovich 2012). Enligt Aho (2002) och i rekommendationen i jord- och skogsbruksministeriets förordning (14/VLA/2002) skall koncentrationen av ammoniak inte överstiga 10 ppm. I den nya förordningen (629/2012) finns inga rekommendationer.

Övriga gaser

Svavelväte produceras av anaeroba bakterier av proteiner och andra sulfurinnehållande organiska ämnen då de bryts ner. Gasen förekommer mest i flytgödselsystem. Största delen av gasen förblir i vätskan och gasen överstiger sällan riskgränsen på 10 ppm. Gasen är inte toxisk i koncentrationer under 10 ppm. När det rörs om i gödslet kan däremot koncentrationen stiga snabbt. Gasen är mest skadlig för de djupa strukturerna i lungorna och leder till att svinen kan få pulmonärt ödem (Ensley & Osweiler 2012). Svavelväte känns igen på lukten av ruttet ägg. De flesta kan känna lukten vid 1 ppm, men ju högre koncentrationen blir, desto sämre blir människans förmåga att upptäcka gasen. Svavelväte kan vara letalt vid 500 ppm, vilket är för högt för att människan skall reagera på lukten (Zulovich 2012). Gasens koncentrationer hålls ändå för det mesta inom säkra gränser, men ifall gödseln under svinhuset pumpas ut kan farliga halter av gasen stiga upp. Ventilationen i svinhuset bör alltså sättas på full effekt vid situationer då det måste röras om i flytgödslet (Zulovich 2012). Enligt rekommendationen i jord- och skogsbruksministeriets förordning 14/VLA/2002 skall koncentrationen av svavelväte inte överstiga 0,5 ppm. I den nya förordningen (629/2012) finns inga rekommendationer.

Kolmonoxid är en väldigt toxisk gas och kan förekomma i svinhus med väldigt dålig ventilation. I frisk luft är koncentrationen 0,02 ppm. Kolmonoxid binder 250 gånger lättare till hemoglobin, vilket gör att vävnader inte får syre ifall svinen utsätts för gasen (Ensley & Osweiler 2012). I jord- och skogsbruksministeriets förordning 14/VLA/2002 finns en rekommendation om att koncentrationen av kolmonoxid inte skall överstiga 0,5 ppm.

Metan produceras då kolhydrater bryts ner. Det är inte en toxisk gas, men den är explosiv i höga koncentrationer. Gasen kan ersätta syre och på så vis orsaka kvävning, men det kräver att koncentrationen av metan är 87-90 %, vilket är väldigt osannolikt (Ensley & Osweiler 2012).

Tabell 2: Rekommendationer om luftens egenskaper

| | 23-34kg | 34-82kg | 82kg-slakt |
|---|-------------------|-----------------|-------------------|
| Temperatur [°C] | 21-23* 16-21** | 13-21** | 16-18* 10-21** |
| Minimiventilation [m ³ /s/svin] | 0,0024-0,0033** | 0,0033-0,0042** | 0,0047-0,0057** |
| Relativ luftfuktighet [%] | 60-80* | | |
| Luftens strömningshastighet [m/s] | <0,2*, *** | | |
| Organiskt dam [mg/ml] | <10*** | | |
| Koldioxid [ppm] | <3000*, *** | | |
| Ammoniak [ppm] | <10*, *** | | |
| Svavelväte [ppm] | <0,5*** | | |
| Kolmonoxid [ppm] | <10*** | | |

* Aho m.fl. 2002

** Zulovich 2012

*** Jord- och skogsbruksministeriets förordning 14/VLA/2002

2.3 Andra sjukdomar

Hur andra sjukdomar påverkar förekomsten av respirationssjukdomar har också undersökts. Det är sannolikt att en respirationsinfektion gör det möjligt för andra patogener och opportunistiska patogener att orsaka ytterligare infektion i luftvägarna. Pleurit är en riskfaktor för pneumoni (Meyns m.fl. 2011). Korrelationen mellan pneumoni och pleurit var svag enligt Fablets (2012b), vilket betyder att riskfaktorerna eventuellt kan vara olika för de två lesionerna.

Om svinen testade positivt för en bakterie ökade risken att svinet också var infekterad av andra bakterier. Studien förstärkte hypotesen om att *M. hyopneumoniae* och *P. multocida* är associerade med pneumoni och APP med pleurit (Fablet m.fl. 2012b). Pneumoni var associerad med *M. hyopneumoniae*, *H. parasuis*, *S. suis* och APP (Fablet m.fl. 2012b). Stor pleuritmängd var dessutom associerat med APP, men också med *M. hyopneumoniae*, som i sin tur predisponerar svinet att bli smittad av andra patogener (Meyns m.fl. 2011).

Besättningar med enterit orsakad av transmissible gastroenteritis virus, rotavirus eller andra virus, som påverkar tarmarna, har också ett större antal svin med respirationsinfektioner (VanAlstine 2012). Diarré var inte en direkt riskfaktor för luftvägsinfektioner, men indirekt kan det påverka förekomsten genom ökad stress och sämre hygien bland svinen, vilket sänker på immunförsvaret (Cleveland-Nielsen m.fl. 2002).

Sjukdom innebär ofta att svinen inte har samma tillväxthastighet som friska svin. På individnivå påverkade pneumoni den dagliga tillväxten negativt (Pagot m.fl. 2007). Ju värre pneumonilesioner, desto sämre tillväxt hade svinen och slaktåldern var även högre. Den dagliga tillväxten var också lägre och slaktåldern högre hos svin med pleurit. Slaktåldern och tillväxten kan ändå påverkas av annat, som bland annat genetik, hälsoklassificering, foderomvandlingseffektivitet, typ av foder samt andra sjukdomar som till exempel diarré och artrit (Pagot m.fl. 2007).

II KLINISK UNDERSÖKNING

Syftet med den här kliniska undersökningen är att ta reda på vilka faktorer som påverkar antalet luftvägsinfektioner hos svin i Finland. Eftersom luftvägsinfektioner är de vanligaste lesionerna vid slakt av svin, skulle det vara nyttigt att få reda på vilka områden i produktionen av svin man borde fokusera på för att kunna förbättra djurens hälsa och välmående. I den här avhandlingen undersöktes svingårdens omständigheter. Avsikten var att analysera hur omständigheterna i de finska svingårdarna överensstämmer med rekommendationerna i litteraturöversikten. Dessutom ville man även göra en statistisk analys för att få reda på om det finns faktorer i svinens omständigheter eller i skötseln av djuren som korrelerar med mängden pleuriter vid slakt. Till gårdsbesöken som gjordes hörde även kontroll av symptom och blodprovstagning, för att få information om vilka luftvägsrelaterade patogener som finns i finska svingårdar. I den här avhandlingen analyseras dock varken symptom eller patogener.

3 MATERIAL OCH METODER

Den här avhandlingens kliniska undersökning är en del av en större studie, vars mål är att undersöka 94 svingårdar. Forskningen är en fall-kontrollstudie. Svingårdar i Finland delades in i grupper beroende på hur mycket sjukdomsanteckningar av pleurit vid post mortem besiktningen i slakterierna de haft. De svingårdar, som hörde till den fjärdedelen med mest sjukdomsanteckningar, bildade fallgruppen och de svingårdar, som hörde till den fjärdedelen med minst sjukdomsanteckningar, blev kontroller. I den här avhandlingen analyserades 34 svingårdar, av vilka 18 hörde till fallgruppen och 16 till kontrollgruppen. Fem slakterier deltog till en början i undersökningen, men i den här delen av forskningen var endast svingårdar från tre slakterier med. I tabell 3 framkommer svingårdarnas indelning i fall och kontroller enligt slakteri. Både slaktsvingårdar och svingårdar med integrerad produktion var med i forskningen. Forskningen gjordes från sommaren 2012 till våren 2013 och svingårdarna fanns i Egentliga Finland, Tavastland, Sydöstra Finland, Nyland, Birkaland och Österbotten. Antalet svingårdar per ELY-central (Närings-, miljö- och trafikcentral) kan ses i bild 1. Av dessa områden är Egentliga Finland det mest svintäta området i Finland, vilket framkommer i bild 2 (Vuorisalo 2013c).

Tabell 3: Antal svingårdar i fall och kontroller enligt slakteri

| | Fall | Kontroll | Totalt |
|------------|-------------|-----------------|---------------|
| Slakteri 1 | 15 | 8 | 23 |
| Slakteri 2 | 2 | 4 | 6 |
| Slakteri 3 | 1 | 4 | 5 |
| Totalt | 18 | 16 | 34 |

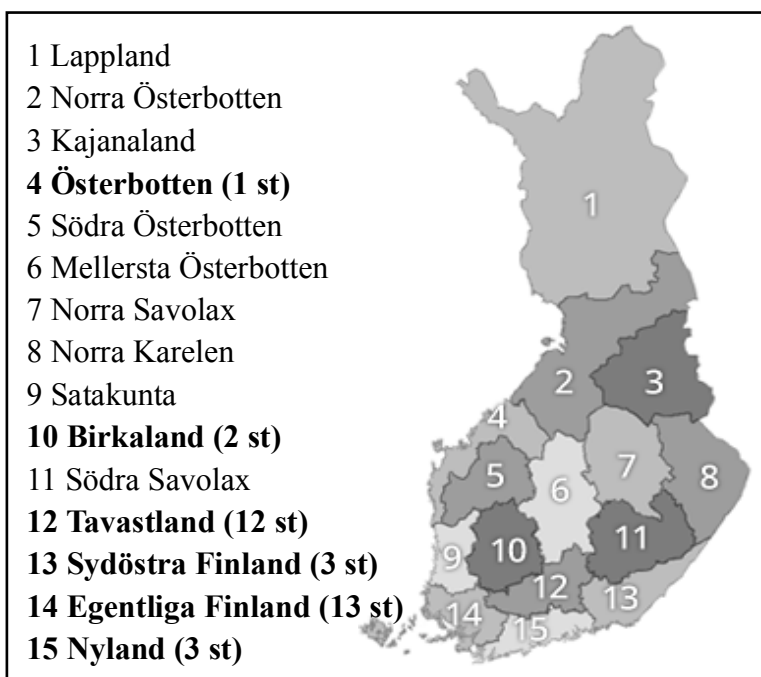


Bild 1: Karta över ELY-centralerna och de undersökta 34 svingårdarnas läge (Närings-, trafik- och miljöcentralen 2013)

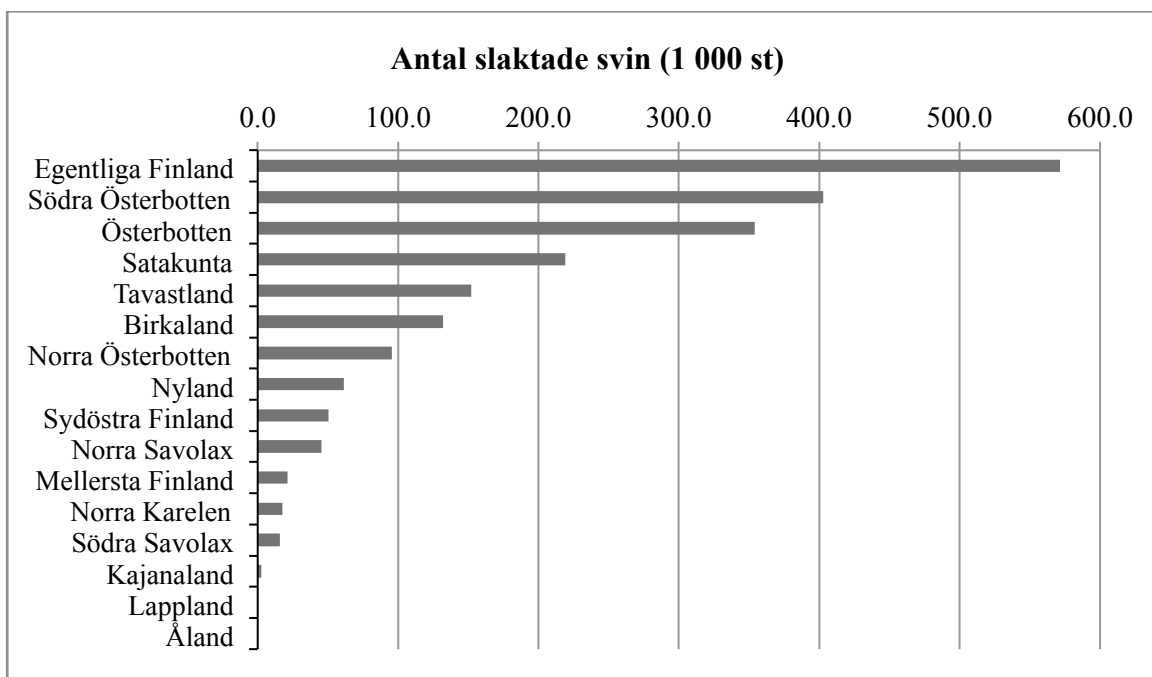


Bild 2: Slakt av svin år 2012 enligt ELY-centraler (Vuorisalo 2013c)

Undersökningens svingårdar var indelade i tre grupper, nämligen A, B och C. Till grupp A hörde en visit på gården, som bestod av en intervju, kontroll av omständigheter, kontroll av symptom, samt blodprov av 20 svin som varit i slaktsvinsavdelningen i 10 veckor. Grupp B innebar två gårdsbesök. Det första var identiskt med grupp A, förutom att blodproven togs av svin som nyligen kommit till slaktsvinsavdelningen. Det andra besöket gjordes tio veckor senare i samma avdelning, och då mättes omständigheter, kontrollerades symptom och togs blodprov från samma svin som på första besöket. Grupp C var likadan som grupp B, men dessutom hängdes en mätare ovanför en box i undersökningsavdelningen på det första besöket. Mätaren mätte temperatur, relativ luftfuktighet och koldioxidkoncentration med femton minuters mellanrum, och hängde där i tio veckor så att den togs ner i samband med det andra gårdsbesöket. Resultaten från mätaren behandlas inte i den här avhandlingen. Producenten kunde själv välja till vilken grupp han eller hon ville att gården skulle höra till. Antalet svingårdar i de tre grupperna ses i bild 3. Information från alla grupper kunde användas i analysen som gjordes i den här avhandlingen.

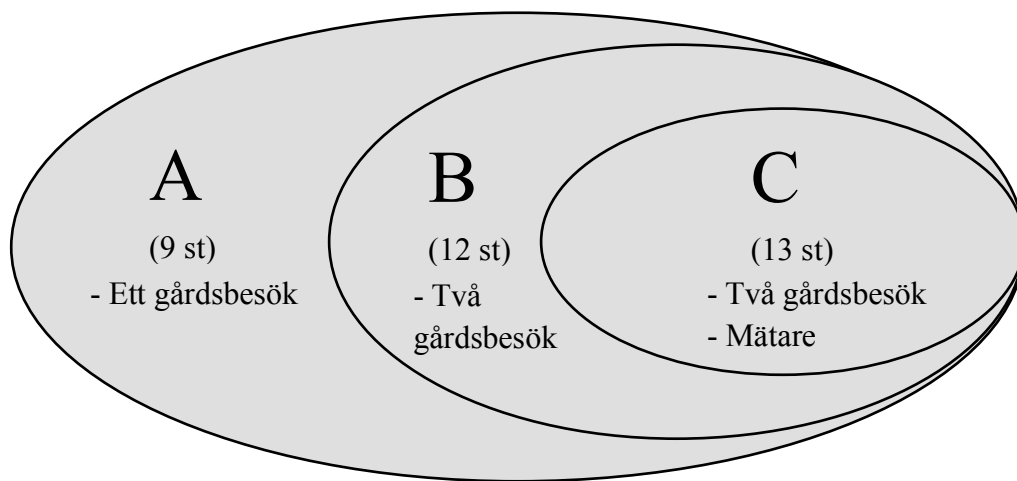


Bild 3: Grupperna som svingårdarna kunde höra till i undersökningen

Gårdsbesök

Det första gårdsbesöket innebar att producenten intervjuades angående svinhusets grundinformation, så som svinproduktionstyp, antal svin och antal skötare. Svingårdens vårdrutiner angående hygien, strö, djurströmning, utfodrings- och vattensystem, samt gödselhantering gick därefter igenom med producenten. Även information gällande svinhusets omständigheter, ventilation, vård av sjuka svin samt smittskydd antecknades. Blanketten för gårdsbesöket finns som bilaga 1 i denna avhandling.

Det första som gjordes då undersökningsavdelningen kontrollerades var att se hur grisarna låg. Antalet svin som låg i högar, utspritt eller på galler- eller spaltgolvet antecknades, eftersom det ger en uppfattning om svinen har det för varmt eller för kallt. Efter detta mättes luftens egenskaper i fyra boxar. Boxarna valdes enligt mönstret i bild 4, lite varierande beroende på avdelningens storlek och utseende. En box rakt under en ventil för utpumpning av luft valdes inte.

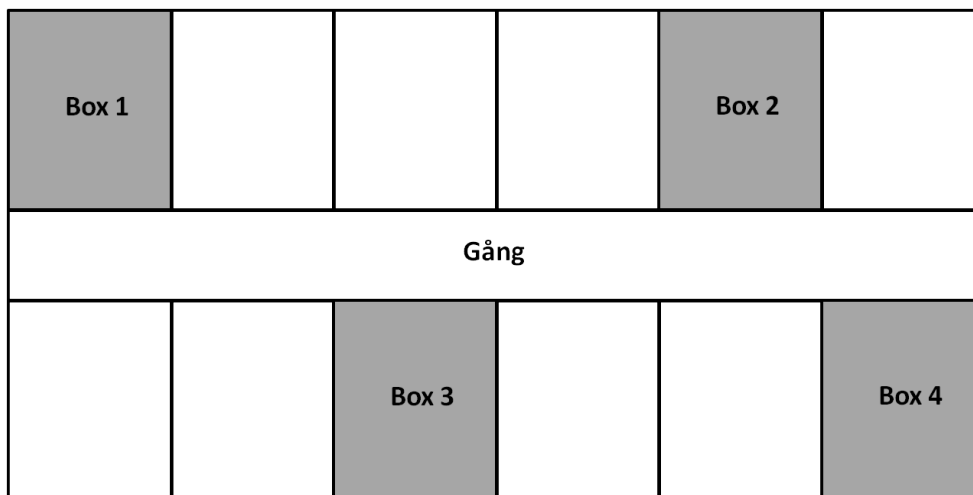


Bild 4: Val av boxar till mätning av omständigheter i en avdelning

Temperatur, ammoniakkoncentration, relativ luftfuktighet och luftströmning mättes på ungefär 20 cm höjd i mitten av det fasta golvet. Luftströmningen mättes i riktningen från den bakre väggen mot gången. Ifall svinen rörde på sig för mycket kunde luftströmningen mätas på en högre höjd, så att luftströmning från djurens rörelser skulle minimeras. Den bakre väggens temperatur mättes med en lasermätare och vattenmängd mättes ur vattennioplarna. Antal smutsiga eller våta boxar antecknades, samt ålders- och viktskillnad mellan djuren i avdelningen. Boxarnas och avdelningens storlek mättes, så att utrymme och luftvolym per svin kunde räknas. Temperaturen utomhus noterades.

Mätningarna gjordes alltså 10 veckor efter att svinen flyttats till slaktsvinsavdelningen. Svinen vägde i det skedet oftast över 80 kg och var färdiga att skickas till slakt inom några veckor. Mätningarna gjordes eftersom man ville kunna jämföra de finska svingårdarnas omständigheter med rekommendationer i litteraturen.

4 STATISTISK ANALYS

Ett diagram över sambanden mellan grupperna och pleuritlesioner vid slakt kan ses i bild 5. Svansbitning är en parameter som kan orsaka problem i analysen, eftersom svansbitning kan ha samma riskfaktorer som pleurit, samtidigt som förekomst av svansbitning kan påverka mängden pleuritlesioner. Därför finns svansbitning med i analysen och i diagrammet i bild 5 som en enskild parameter.

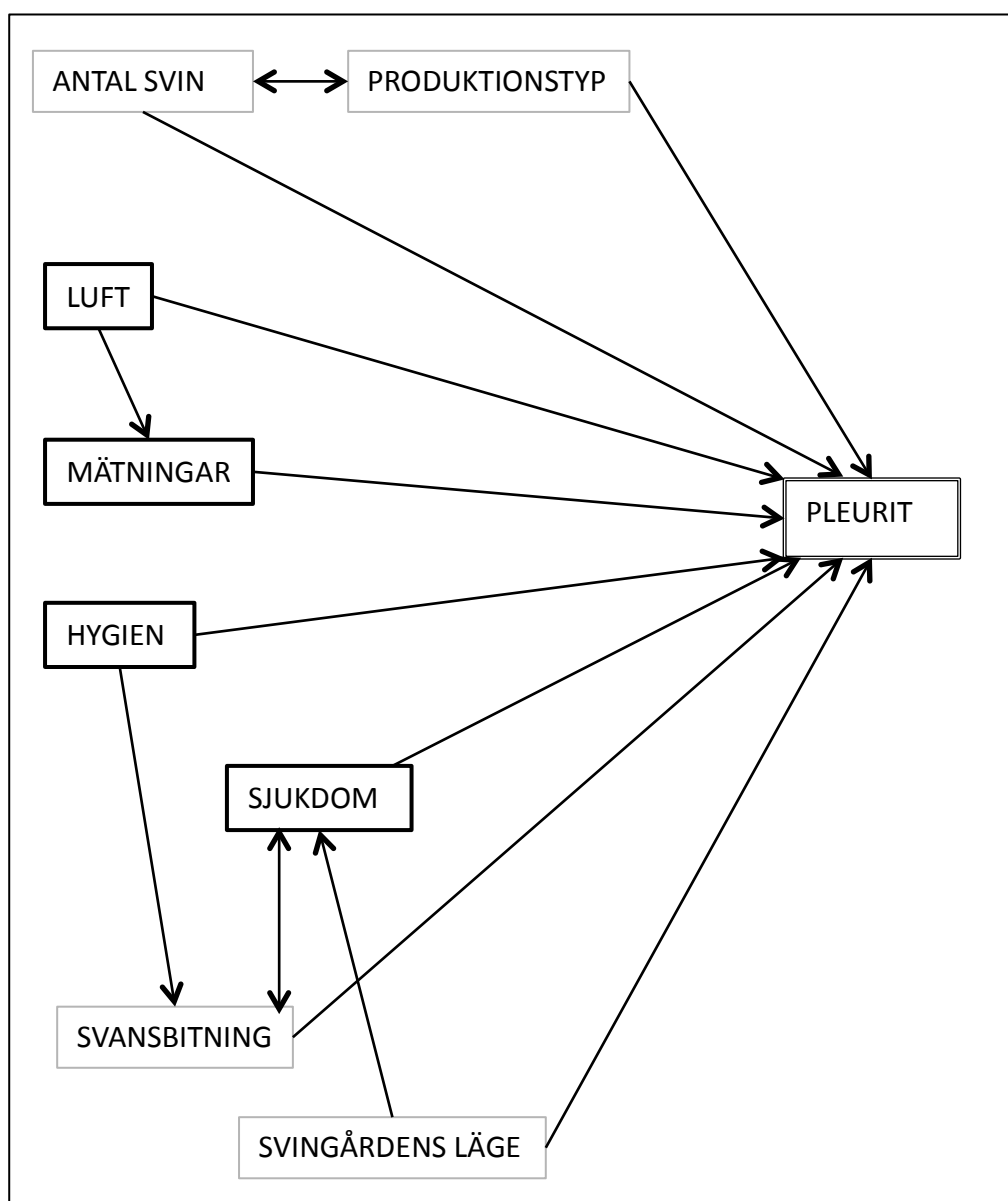


Bild 5: Diagram över samband mellan parametrar och pleuritlesioner.

Informationen från gårdsbesökens formulär fördes in i en tabell i programmet Microsoft Office Excel 2010. Till en början undersöktes kopplingar mellan enskilda parametrar och risken att höra till gruppen med stort antal pleurit vid slakt. Programmet STATA och den statistiska metoden logistisk regression användes till analysen av forskningsmaterialet, och

målet var att undersöka parametrarnas korrelationer med gårdar med höga eller låga mängder pleuriter. Ett p-värde på 0,2 användes som gräns då kopplingar mellan parametrarna och antalet pleuriter vid slakteribesiktningen analyserades.

Svingårdarna delades in i tre grupper beroende på vilken ELY-central de hörde till. Eftersom de flesta hörde till Egentliga Finland och Tavastland fick svingårdarna i Sydöstra Finland, Nyland, Birkaland och Österbotten bilda en egen grupp som kallades "resten av Finland".

Därefter grupperades de enskilda parametrarna in i större kategorier, nämligen "hygien", "luft", "sjukdom" och "mätningar". Detta gjordes eftersom det finns korrelation mellan många parametrar, vilket gör att det kan vara svårt att få resultat endast genom att analysera de enskilda parametrarna med mängden pleuriter. Till exempel omgångsuppfödning eller kontinuerlig drift påverkar mycket många tvättrutiner gården har. De olika parametrars information uppskattades och kombinerades ihop, varefter kategorierna som helhet fick en bedömning som "bra" eller "dålig". Ifall en enskild viktig faktor var bristfällig men resten av faktorerna bra, kunde kategorin ändå bedömas som dålig, t.ex. handtvättsmöjlighet i kategorin "sjukdom". Till "hygien" hörde parametrar som påverkar svingårdens allmänna hygien och till kategorin "luft" hörde de parametrar som påverkar luftkvaliteten i svingården. Kategorin "sjukdom" innefattade parametrar som påverkar sjukdomsskyddet mot patogener som sprids från andra gårdar. Till kategorin "mätningar" hörde de omständighetsparametrar som mättes under gårdsbesöket, samt renligheten i avdelningen. Noggrannare beskrivning av kategoriernas parametrar kan ses i tabell 4.

Tabell 4: Kategoriernas parametrar

| Kategori | Parametrar |
|----------|--|
| Hygien | <ul style="list-style-type: none"> - Tvättrutiner - Användning av desinfektionsmedel - Användning av tvättmedel - Tid mellan partier - Tid som avdelningen hinner torka efter desinfektion - Strö (sort och mängd) - Sortering - Tömningsrutiner - Årstid avdelningen fylldes - Antal svingårdar partiets grisar kommit från - Foder (sort och utdelningssystem) - Antal vattenpunkter |
| Luft | <ul style="list-style-type: none"> - Luftvolym per svin i avdelningen - Tilluftens temperatur - Reglering av temperatur under tillväxttiden - Golvvärme - Uppvärmning - Ventilationstyp - Tilluftsluckornas läge och reglering - Service av ventilationen - Regleringsområde - Minimi- och maximivärden för ventilationen och hur värdena regleras |
| Sjukdom | <ul style="list-style-type: none"> - Lastrum - Lastgång - Slaktbilschauffören kommer in i svinhuset - Skyddskläder åt gäster - Smittspärr - Handtvättsmöjlighet - Övriga djur i svinhuset - Användning av rått- och musgift - Fåglar kan ta sig in i svinhuset, foderförrådet eller ströförrådet - Stövlarnas och skyddsklädernas renhet - Möjlighet att tvätta stövlar |

| | |
|-----------|--|
| Mätningar | <ul style="list-style-type: none"> - Medelvärde av temperatur - Medelvärde av ammoniakkoncentration - Medelvärde av relativ luftfuktighet - Medelvärde av drag - Medelvärde av väggens temperatur - Medelvärde av vattenmängd - Antal smutsiga eller våta boxar - Antal svin per box - Flankbitning - Åldersskillnad inom avdelningen - Viktskillnad inom avdelningen |
|-----------|--|

Svingårdarna fick alltså betyget bra eller dålig för varje kategori, varefter de analyserades för risken att höra till gårdar med stort antal pleuriter. Kategorin ”mätningar” var svår att bedöma som bra eller dålig, eftersom mättningsresultaten inte ger ett entydigt tecken på hurdan luftkvaliteten är. Dessutom är mätningarna en förmedlande faktor, eftersom mättningsresultaten är ett resultat av de svar producenterna gav på frågorna kring ventilation och rutiner, som hör till kategorin "luft". Ett bra resultat i kategorin "mätningar" skulle ha varit en väldigt stor riskfaktor för att höra till gårdar med mycket pleurit. Eftersom kategorins bedömning var ifrågasättbar från första början lämnades den bort ur analysen.

Den statistiska analysen gjordes alltså i två omgångar. Först analyserades parametrarna som enskilda parametrar, för att se hur de korrelerar med antal pleuritlesioner vid slakt. Därefter gjordes en annan modell, där parametrarna analyserades som kategorier enligt tabell 4. På grund av detta gav den statistiska analysen två resultat.

Till sist kontrollerades modellernas lämplighet till materialet, både angående de enskilda parametrarna och kategorierna, modellernas prognosvärde och eventuella enskilda avvikande observationer. Inget suspekt i modellerna hittades.

5 RESULTAT

Antalet slaktsvin per undersökningsavdelning varierade mellan 250 och 300 stycken. Det totala antalet slaktsvin per gård varierade mellan 400 och 3000, vilket betyder att undersökningen till största delen gjordes på stora gårdar. De flesta gårdar hade kring 10 svin per box i slaktsvinsavdelningen, men antalet varierade mellan 6 och 22 svin. Antalet avdelningar per gård varierade mellan 1 och 17 stycken.

5.1 Mätningar av omständigheter

Temperaturerna, som mättes i de 34 svingårdarna, kan ses i bild 6. För fallgruppen var medeltemperaturen 20,7 °C och standardavvikelsen 3,0 °C. Medeltemperaturen för kontrollgruppen var 19,6 °C och standardavvikelsen 2,6 °C. Vid gårdsbesöket mättes även den bakre väggens temperatur i boxen. Medeltemperaturerna för både fall- och kontrollgruppens bakväggar var 19,5 °C.

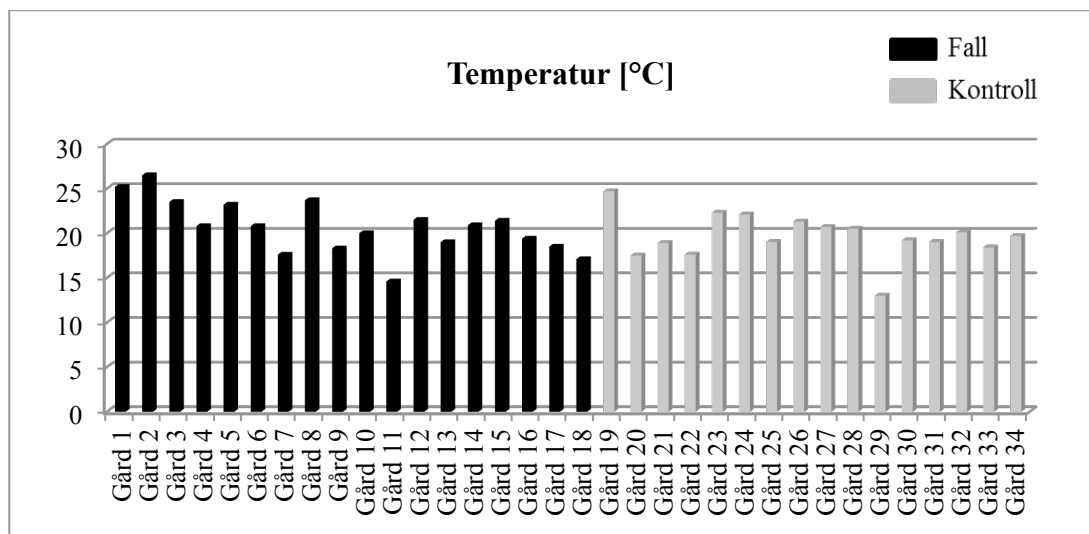


Bild 6: Temperatur i de undersökta svingårdarna

Bild 7 beskriver luftströmningarnas storlek i de undersökta svingårdarna. Fallgruppens medeltal för luftströmning var 0,16 m/s och standardavvikelsen 0,062 m/s. Medeltalet i kontrollgruppen var 0,19 m/s och standardavvikelsen 0,068 m/s.

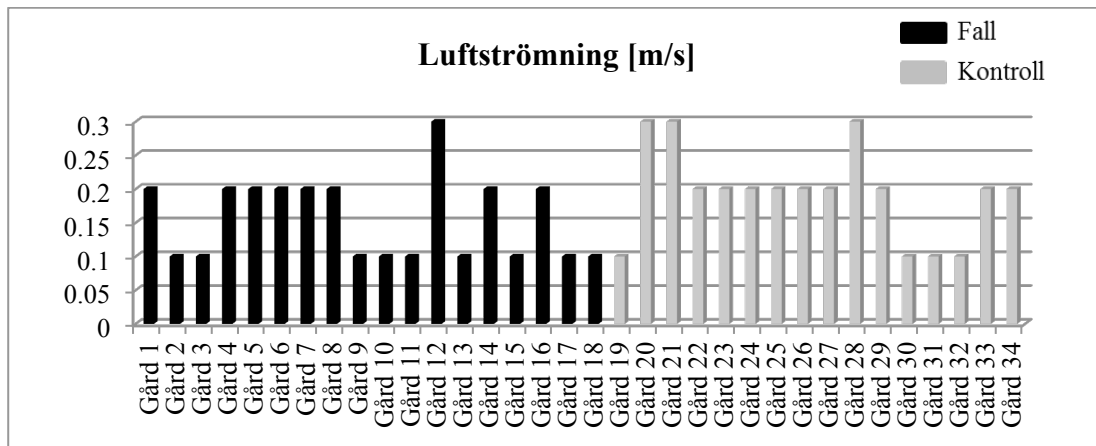


Bild 7: Luftströmning i de undersökta svingårdarna

Den relativa luftfuktigheten i de 34 svingårdarna ses i bild 8. Fallgruppens medeltal var 67,0 % och standardavvikelsen 7,1 %. I kontrollgruppen var medeltalet 69,0 % och standardavvikelsen 6,6 %.

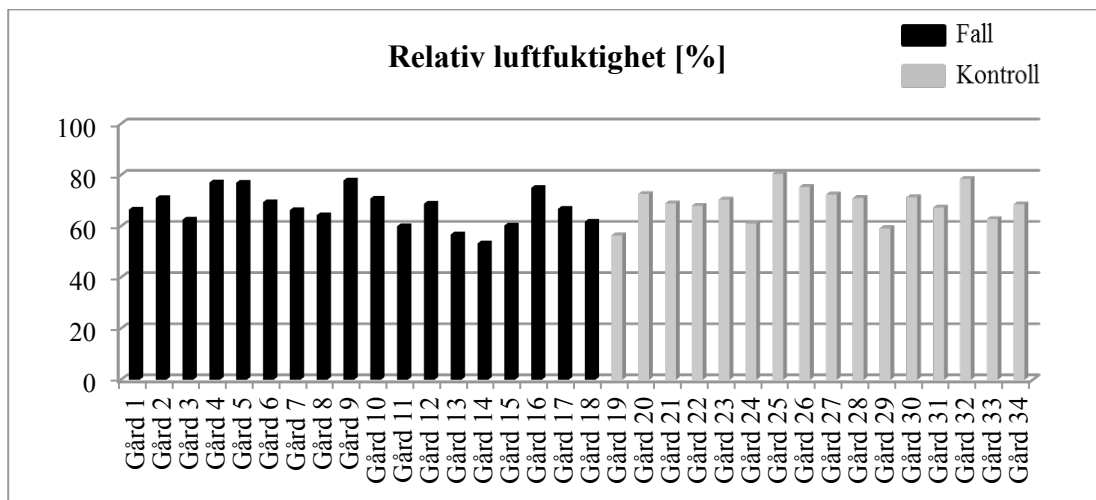


Bild 8: Relativ luftfuktighet i de undersökta svingårdarna

I bild 9 ses ammoniakhalten i de undersökta svingårdarna. Medeltalet för ammoniaken i fallgruppen var 8,6 ppm och standardavvikelsen 4,7 ppm. I kontrollgruppen var medeltalet 5,0 ppm och standardavvikelsen 2,2 ppm.

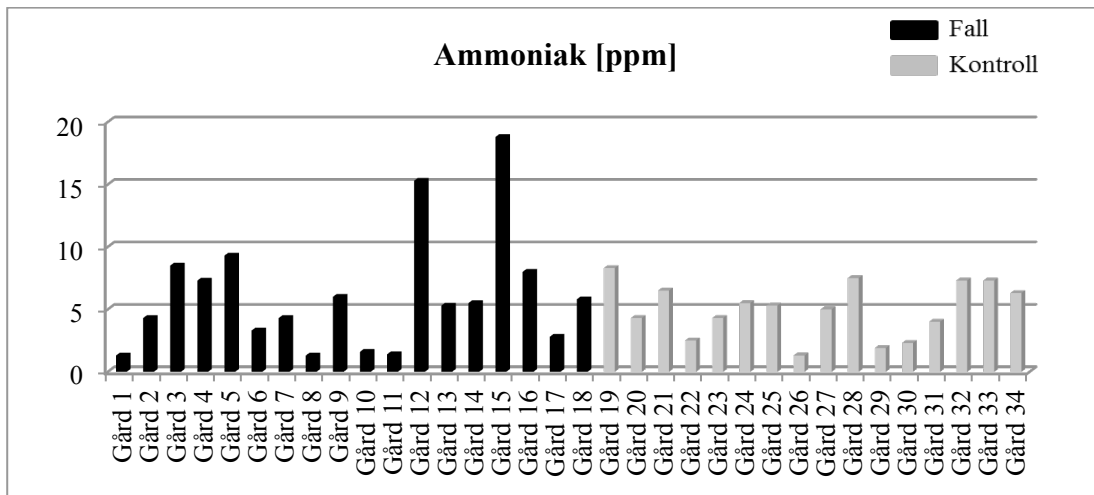


Bild 9: Ammoniakkoncentration i de undersökta svingårdarna

Storleken på avdelningen mättes för att kunna räkna ut luftvolymen per svin. Resultaten ses i bild 10. Fallgruppens medeltal för luftvolym per svin var 3,6 m³ och standardavvikelsen 1,4 m³. Kontrollgruppens medeltal var 3,9 m³ och standardavvikelsen 0,85 m³. Mätningar fattades från gård 1, 2, 8 och 19.

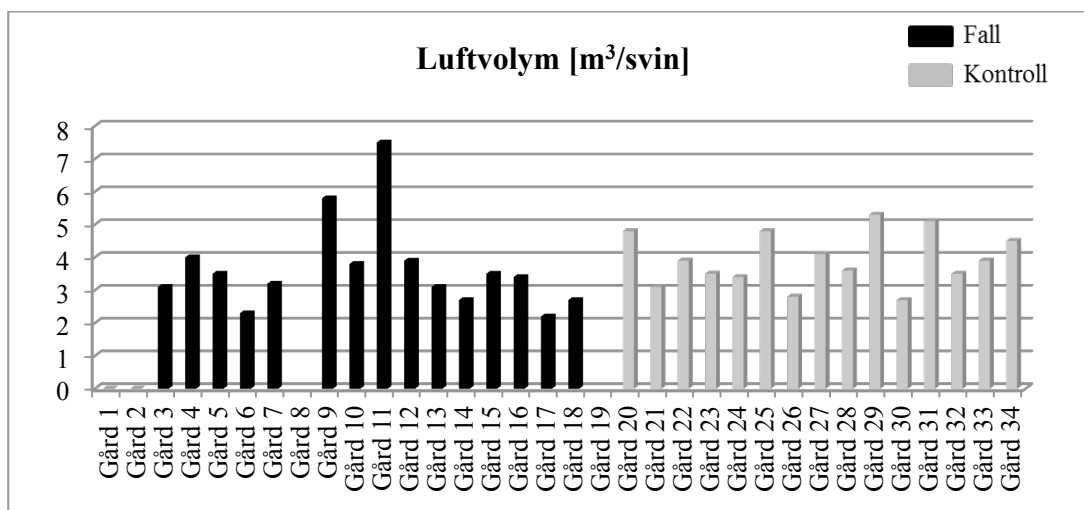


Bild 10: Luftvolym i de undersökta svingårdarna

5.2 Resultat av den statistiska analysen

Enskilda parametrar

Följande resultat gav analysen mellan enskilda parametrar och risken att höra till gruppen med stort antal pleuriter. Ifall svingården var belägen i Egentliga Finland var det en skyddande faktor jämfört med Tavastland. Svingårdar i resten av Finland skiljde sig inte mycket från gårdar i Tavastland. Ett stort antal slaktsvin var en liten riskfaktor. Korrelation mellan antal svin per box eller antal avdelningar och mängden pleuriter hittades inte i analysen. Vaccinering av sugor eller smågrisar mot cirkovirus typ 2 var en riskfaktor. Förekomst av lastrum minskade betydligt på antalet sjukdomsanteckningar av pleuriter vid slakt. I tabell 5 framkommer resultaten i den statistiska analysen.

Tabell 5: Resultat av analysen för några enskilda parametrar

| Enskild parameter | Odds Ratio (OR) | p-värde | Conf. intervall |
|-----------------------|-----------------|---------|-----------------|
| Egentliga Finland* | 0.49 | 0.027 | 0.003-0.93 |
| Resten av Finland* | 0.12 | 0.3 | 0.002-7.1 |
| Stort antal slaktsvin | 1.002 | 0.03 | 1.0003-1.005 |
| Lastrum** | 0.022 | 0.03 | 0.0007-0.74 |

*jämfört med Tavastland

**jämfört med gårdar utan lastrum

Kategoriernas resultat

Analysen av kategorierna, dvs. hygien, luft, sjukdom och mätningar, samt hur de korrelerar med antalet pleuriter gav följande resultat. Svingårdar i Egentliga Finland har ungefär hälften så liten risk att höra till svingårdar med höga mängder pleuriter vid slakt än svingårdar i Tavastland. Svingårdar i resten av Finland skiljer sig inte mycket från svingårdarna i Tavastland. Kategorin sjukdom gav resultatet att bra sjukdomsskydd är en betydande skyddande faktor mot höga antal pleuritlesioner vid slakt. De övriga kategorierna korrelerade inte med antalet sjukdomsanteckningar av pleuriter. Resultaten ses i tabell 6.

Tabell 6: Resultat av analysen för de grupperade parametrarna

| Grupperade parametrar | Odds Ratio (OR) | p-värde | Conf. intervall |
|-----------------------|-----------------|---------|-----------------|
| Egentliga Finland* | 0.11 | 0.03 | 0.015-0.83 |
| Resten av Finland* | 1.7 | 0.6 | 0.2-14.4 |
| Sjukdom** | 0.16 | 0.04 | 0.27-0.95 |

*jämfört med Tavastland

**jämfört med gårdar värderade med dåligt sjukdomsskydd

6 DISKUSSION

6.1 Omständigheter i finska svingårdar

Temperatur

Då man jämför mätningarnas resultat med rekommendationerna i litteraturen ser man att både fall- och kontrollgruppens medeltemperaturer är högre än Aho m.fl. rekommenderar (16-18 °C) och inom gränserna som Zulovich angivit (10-21 °C) i litteraturöversikten. Låga temperaturer kan enligt litteraturen orsaka respirationssjukdomar och ett ökat antal pleuriter, eftersom kylan påverkar svinets förmåga att avlägsna bakterier från luftvägarna (Fablet m.fl. 2012a). Detta betyder att svinen i de finska gårdarna i allmänhet har tillräckligt varmt, med undantag för ett par gårdar. För höga temperaturer vill man ändå inte ha i svinhusen, eftersom det lätt gör att svinen kyler ner sig i avföring och urin, vilket leder till smutsiga boxar och mera arbete för producenten. Mätningarnas resultat är liknande för de båda grupperna, vilket förklarar varför analysen inte gav något resultat angående temperaturen som riskfaktor för kroniska luftvägsinfektioner. Medeltemperaturen för den bakre väggen var 19,5 °C i både fall- och kontrollgruppen. Den bakre väggen är alltså för det mesta lite kallare än själva luften, vilket högst sannolikt beror på att den bakre väggen är en yttervägg, som kyls ner av luften utomhus.

Luftströmning

Både fall- och kontrollgruppens medeltal för luftströmning ligger inom rekommendationsgränserna om att luftströmningen skall vara under 0,2 m/s. Kontrollerna hade något lägre medeltal än fallen. Fyra gårdar hade ändå något höga luftströmningsvärden, varav tre gårdar hörde till kontrollgruppen. Luftströmningar i svinhusen orsakas av ventilationen och sänker temperaturen som svinen upplever (Zulovich 2012). Plötsliga ändringar i luftens temperatur, som luftströmningar

åstadkommer, gör att svinen lättare får luftvägsinfektioner, eftersom kyla orsakar stress åt svinen, vilket försämrar immunförsvaret (VanAlstine 2012). Att kontrollgruppens medeltal var högre än fallgruppens, trots att större luftströmning är en riskfaktor för luftvägsinfektioner, beror antagligen på att sampelstorleken är liten. Mätningarna var även lite inexakta, eftersom det lätt bildades luftströmmar då svinen rörde sig i boxen. Variationerna mellan gårdarna är också väldigt små, vilket syns i standardavvikelserna.

Relativ luftfuktighet

Både fall- och kontrollgruppens svingårdar hade medeltal inom de rekommenderade gränserna. Två gårdar från båda grupperna hade något låga resultat. Rekommendationerna för den relativa luftfuktigheten varierar något i litteraturen, men enligt Aho m.fl. skall den vara mellan 60 och 80 %. Om den relativa luftfuktigheten är låg, vilket ofta är en följd av att ventilationen är inställd på för hög effekt, så tenderar det att finnas mera dammpartiklar i luften, vilket i sin tur är skadligt för svinens luftvägar (Zulovich 2012). Utfodringssystem och tvättrutiner påverkar också dammkoncentrationen. I det finska klimatet påverkar även årstiderna mycket hurdan relativ luftfuktighet svinhusen har, eftersom många producenter är tvungna att minska ventilationen på vintern för att hålla temperaturen tillräckligt hög. Även angående den relativa luftfuktigheten var gruppernas resultat så pass lika att analysen inte gav något resultat angående den relativa luftfuktigheten som riskfaktor för kroniska luftvägsinfektioner.

Ammoniak

Medeltalet för ammoniak för fallgruppen var 8,6 ppm, vilket var något högre än för kontrollgruppen, med ett värde på 5,0 ppm. Detta beror på att två gårdar i fallgruppen överskred den rekommenderade gränsen på 10 ppm. Resten av gårdarna hade koncentrationer under 10 ppm. Ammoniak är irriterande för slemhinnor i ögon och luftvägar, där gasen fungerar som en kronisk stressfaktor, vilket i sin tur kan orsaka

luftvägsinfektioner av opportunistiska patogener (Ensley & Osweiler 2012). Rekommendationen är att svingården inte skall ha en ammoniakkoncentration i luften som överskrider 10 ppm (Aho m.fl 2002, Jord- och skogsbruksministeriets förordning 14/VLA/2002). Även om analysen tidigare inte gav resultat angående ammoniak som riskfaktor för pleurit, så hörde de två gårdarna med höga ammoniakkoncentrationer ändå till fallgruppen. Detta kunde vara ett tecken på att höga ammoniakhalter skulle öka risken för kroniska luftvägsinfektioner, men det krävs en större sampelstorlek för att kunna försäkra sig om detta.

Luftvolym

Skillnaderna angående luftvolym per svin mellan grupperna var inte så stora, men fallgruppen har ändå något lägre värde i medeltal. Liten luftvolym är en riskfaktor för pleurit, eftersom koncentrationen av patogener blir förhållandevis högre, vilket ökar på sannolikheten att svinen blir smittade (Maes m.fl. 2001b). Eftersom sampelstorleken är så liten, kan man ändå inte i den här undersökningen göra några slutsatser angående liten luftvolym per svin som riskfaktor för kroniska luftvägsinfektioner.

6.2 Riskfaktorer för kroniska luftvägsinfektioner i Finland

Forskningen gav resultatet att ett bra sjukdomsskydd är en betydande skyddande faktor mot att få ett stort antal pleuriter vid slakt. Kategorin ”sjukdom” innefattade bland annat parametrarna lastrum, slaktbilschaufförens rutiner, sjukdomsspärr, handtvätt och tvätt av stövlar. I analysen av de enskilda parametrarna var även förekomsten av lastrum en betydande skyddande faktor. Patogener kan spridas mellan svingårdar med hjälp av människor, djur och vektorer. Producenten själv, veterinärer och slaktbilschaufförer är potentiella smittobärare för bakterier och virus. Med hjälp av bra biosäkerhet, alltså metoder som producenten utför för att undvika att smittsamma sjukdomar skall spridas till

gården, ökar sannolikheten att ha friska svin. Dålig biosäkerhet kan bidra till att svin drabbas av pleurit och APP också enligt litteraturen (Maes m.fl. 2001b, Maes m.fl. 2001a). Forskningens resultat stöder alltså de äldre utländska undersökningarna.

Forskningsanalysen gav resultatet att svingårdar som finns i Egentliga Finland har hälften så liten risk att höra till gårdar med mycket pleuritlesioner vid slakteribesiktning, jämfört med gårdar i både Tavastland och resten av Finland. Svingårdarnas läge delades i analysen upp i tre områden enligt till vilka ELY-centraler de hör, nämligen Egentliga Finland, Tavastland och resten av Finland. Av dessa är Egentliga Finland den mest svintäta regionen i Finland, där drygt en fjärdedel av landets svinkött produceras. Analysens resultat skiljer sig från litteraturöversikten. Antalet kroniska pleuriter var större i områden med hög svindensitet i Danmark och Belgien (Maes m.fl. 2001b, Cleveland-Nielsen m.fl. 2002). Influensavirusen H₁N₁ och H₃N₂, APP, *M. hyopneumoniae*, *B. bronchisepta* spreds också lättare i områden med hög regional svindensitet (Maes m.fl. 2000, VanAlstine 2012).

Orsaken till att forskningens resultat skiljer sig från litteraturöversikten kan bero på att sampelstorleken endast var 34 svingårdar. Av dessa var alltså 13 från Finlands mest svintäta område, vilket betyder att det kan vara en slump att dessa har haft bra resultat angående mängden pleuriter vid slakteribesiktningen. Däremot fanns inte en enda svingård från Södra Österbotten med, trots att det är landets andra mest svintäta område. Dessutom är Finlands sjukdomsläge över lag bättre än i resten av Europa, vilket eventuellt kan påverka resultaten i den här undersökningen. Om gårdarna överlag inte har så många respirationspatogener innebär det att smittor mellan gårdarna sker mera sällan, som i sin tur gör att riskfaktorer i den här analysen är svårare att upptäcka.

Ett stort antal slaktsvin var i den här forskningen endast en liten riskfaktor för kroniska luftvägsinfektioner. Antal svin per box och antal avdelningar korrelerade inte med antal pleuritlesioner i analysen. Detta skiljer sig från undersökningar som gjorts utomlands, där man fått korrelationer mellan flera parametrar. I litteraturöversikten kommer det fram att ett stort antal slaktsvin, många avdelningar och ett stort antal svin per box är riskfaktorer (Fablet m.fl. 2012a, Maes m.fl. 2001b, Maes m.fl. 2000, Meyns m.fl. 2011). Eftersom

sampelstorleken i denna undersökning endast var 34 kunde inte någon korrelation hittas. Finlands sjukdomssituation kan även påverka de här resultaten, eftersom riskfaktorer kan vara svårare att hitta då antalet smittade djur i överlag är mindre än i resten av Europa. I resten av Europa och resten av världen finns det dessutom fler olika sjukdomar än i Finland. Ofta orsakar en patogen att svinen lättare smittas av andra patogener och även att symptomen blir värre. Detta innebär att svinen då eventuellt reagerar på vården av sjukdomen olika kraftigt och på varierande sätt. Därför kan man inte direkt jämföra de utländska undersökningsresultaten med den här studiens resultat.

I denna forskning undersöktes slaktsvin i både integrerad produktion och slaktsvinsproduktion. Slaktsvinsproduktion fungerar oftare enligt omgångsuppfödning, eftersom det är lättare att förverkliga. Av de 34 gårdarna i denna forskning var 19 slaktsvingårdar, men ingen korrelation hittades i detta fall till kroniska luftvägsinfektioner. Enligt litteraturen är integrerad produktion en riskfaktor, eftersom dessa sällan fungerar enligt omgångsuppfödning (Cleveland-Nielsen m.fl.2002, Enøe m.fl. 2002, Jäger m.fl. 2012).

En annan faktor, utöver den lilla sampelstorleken, som kan påverka samtliga resultat i denna undersökning är att det var flera olika personer som gjorde gårdsbesöken. Även om det fanns ett frågeformulär, som skulle fyllas i på samma sätt vid varje gårdsbesök, kan det ändå ha förekommit variation i hur det fylldes i. Det fanns dessutom tre olika uppsättningar mätare, vilket betyder att värdena i mätningarna kan variera beroende på vilken uppsättning gårdsbesöket gjorts med. Mätarna var inte kalibrerade på förhand. Man kan även fundera över hur de olika årstiderna påverkat resultaten i den här forskningen. Gårdsbesöken gjordes över en tidsperiod på över ett år, vilket betyder att förhållanden på svingårdarna varierat mycket. Årstider påverkar luftkvaliteten i svinhusen (VanAlstine 2012, Maes m.fl. 2000). Det kan ge upphov till mätresultat som är svåra att jämföra med varandra. I den statistiska analysen försökte man upptäcka om väderförhållanden påverkar antal kroniska luftvägsinfektioner. En av parametrarna i analysen var vilken årstid svinen flyttats till slaktsvinsavdelningen, men ingen korrelation hittades.

En ytterligare faktor som kan påverka resultaten i denna forskning är variationer i post mortem besiktningen i de olika slakterierna. Svingårdarna delades in i fall och kontroller beroende på hur mycket sjukdomsanteckningar av pleuriter de tidigare fått i slakterierna. Fem slakterier var med i undersökningen. Deras rutiner angående hur noggrant personalen skriver in sjukdomsanteckningarna i datasystemet kan vara olika i slakterierna, vilket påverkar indelningen av gårdarna i fall och kontroller. Detta försökte man ändå undvika genom att välja lika många fall och kontroller från varje slakteri, men det lyckades inte i praktiken. Endast tre slakterier var i den slutliga analysen. Av de 34 svingårdarna som undersöktes var 23 från samma slakteri. Antalet fall och kontroller per slakteri var inte heller jämnt. Detta innebär att analysens kan ha påverkats av den ojämna indelningen av slakterier och att resultaten till största delen gäller gårdarna som hör till det mest representerade slakteriet.

Dessutom kan det förekomma variationer mellan svinpartierna. Att en svingård haft höga pleuritantal i ett parti garanterar inte att nästa parti har samma mängd. Ett säkrare sätt att göra forskningen hade varit att analysera den undersökta avdelningens slakterirapport efter att gårdsbesöket gjorts, och utgående från rapporten bestämma vilka gårdar som skulle bli fall och kontroller. Trots att det inte gjordes försökte man ändå minimera att gårdarna skulle vara alltför lika, gällande mängden pleuritlesioner vid slakt, genom att välja gårdarna till fall- och kontrollgrupperna från de svingårdar som hörde till de fjärdedelar med mest och minst sjukdomsanteckningar. På så sätt valdes inte alls de gårdar som låg nära medeltalet till studien.

6.3 Slutsats

Sammanfattningsvis var omständigheterna i de 34 finska svingårdarna för det mesta inom de rekommenderade gränserna i litteraturen. Hög ammoniakkoncentration och liten luftvolym kan vara potentiella riskfaktorer för kroniska luftvägsinfektioner, men det behövs en större sampelstorlek för att kunna få tillförlitliga resultat ur en statistisk analys.

Ett bra sjukdomsskydd är en skyddande faktor mot pleurit, speciellt förekomsten av lastrum. Ett stort antal slaktsvin är en liten riskfaktor för pleurit, vilket stöder utländska forskningars resultat, där stora gårdar varit en riskfaktor för kroniska luftvägsinfektioner. I den här forskningen var inte svinproduktionstypen en riskfaktor för pleurit, trots att integrerad produktion utomlands varit en stark riskfaktor för kroniska luftvägsinfektioner. Svingårdens läge kan vara en faktor som påverkar mängden pleurit, eftersom svingårdar i Egentliga Finland hade hälften så liten risk att höra till gruppen med mycket pleurit i den här undersökningen. Detta kan dock vara ett slumpmässigt resultat i den statistiska analysen.

LITTERATURFÖRTECKNING

Aho P, Yliaho M, Teräväinen H. Nauta- ja sikatilan olosuhdeopas. Tieto tuottamaan 97. 1sta upplagan. ProAgria Maaseutukeskusten liitto, Otavan Kirjanpaino Oy, 2002.

Augustijn M, Stockhofe-Zurwieden N, Nielen M, Jirawattanapong P, Cruijsen ALM, van der Peet-Schwering CMC, Raymakers RJML, van Leengoed LAMG. The etiology of chronic pleuritis in pigs: a clinical, pathological and serological study.
<http://pigprogress.acc.blueskies.nl/public/file/IPVS-oral%20presentations/General%20Diseases/Respiratory/The%20etiology%20of%20chronic%20pleuritis%20in%20pigs%20a%20clinical,%20pathological%20and%20serological%20study.pdf>, hämtad 4.3.2013.

Cleveland-Nielsen A, Nielsen EO, Ersbøll AK. Chronic pleuritis in Danish slaughter pig herds. Preventive Veterinary Medicine, 2002, 55: 121 – 135.

Ensley SM, Osweiler GD. Toxic Minerals, Chemicals, Plants, and Gases. I boken Zimmerman J, Karriker L, Ramirez A, Schwartz K, Stevenson G. Diseases of Swine. 10nde upplagan. Wiley-Blackwell, Iowa, USA, 2012: 964 – 966.

Enøe C, Mousing J, Schirmer AL, Willeberg P. Infectious and rearing-system related risk factors for chronic pleuritis in slaughter pigs. Preventive Veterinary Medicine, 2002, 54: 337 – 349.

ETT 2013. Eläintautien torjuntayhdistys ETT ry. Sikojen tarttuvat taudit.
http://ett.fi/tarttuvat_taudit/sikojen_tarttuvat_taudit, hämtad 24.4.2013.

Evira 2010a. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. Porsasyskä.
http://www.evira.fi/portal/fi/elaimet/elainten_terveys_ja_elaintaudit/elaintaudit/siat/porsasyska/, senaste uppdatering 21.10.2010, hämtad 22.4.2013.

Evira 2010b. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. PMWS-oireyhtymä.
http://www.evira.fi/portal/fi/elaimet/elainten_terveys_ja_elaintaudit/elaintaudit/siat/pmws/, senast uppdaterad 21.10.2010, hämtad 22.4.2013.

Evira 2010c. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. Aivastustauti.
http://www.evira.fi/portal/fi/elaimet/elainten_terveys_ja_elaintaudit/elaintaudit/siat/aivastustauti/, senast uppdaterad 30.8.2010, hämtad 22.4.2013.

Evira 2011. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. Hengitystietulehdukset.
http://www.evira.fi/portal/fi/elaimet/elainten_terveys_ja_elaintaudit/elaintaudit/siat/hengitystietulehdukset/, senast uppdaterad 8.7.2011, hämtad 5.2.2013.

- Evira 2013. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. Sikainfluenssa.
http://www.evira.fi/portal/fi/elaimet/elainten_terveys_ja_elaintaudit/elaintaudit/siat/sikainfluenssa/, senast uppdaterad 21.1.2013, hämtad 22.4.2013.
- Fablet C, Dorenlor V, Eono F, Eveno E, Jolly JP, Portier F, Bidan F, Madec F, Rose N, 2012a. Noninfectious factors associated with pneumonia and pleuritis in slaughtered pigs from 143 farrow-to-finish pig farms. *Preventive Veterinary Medicine*, 2012, 104: 271 – 280.
- Fablet C, Marois C, Dorenlor V, Eono F, Eveno E, Jolly JP, Le Devendec L, Kobish M, Madec F, Rose N, 2012b. Bacterial pathogens associated with lung lesions in slaughter pigs from 125 herds. *Research in Veterinary Science*, 2012, 93: 627 – 630.
- Gottschalk M. Actinobacillosis. I boken Zimmerman J, Karriker L, Ramirez A, Schwartz K, Stevenson G. *Diseases of Swine*. 10nde upplagan. Wiley-Blackwell, Iowa, USA, 2012: 653 – 666.
- Jord- och skogsbruksministeriets förordning 14/VLA/2002. Djurskyddskrav vid svinhållning. Upphävd 15.11.2012. <http://wwwb.mmm.fi/el/laki/x/f/f19sv.pdf>, hämtad 25.4.2013.
- Jord- och skogsbruksministeriets förordning 1346/1995 med ändringar. Jord- och skogsbruksministeriets veterinär- och livsmedelsavdelnings beslut om djursjukdomar som skall bekämpas och om anmälan om djursjukdomar.
<http://www.finlex.fi/sv/laki/alkup/1995/19951346>, hämtad 25.4.2013.
- Jäger HC, McKinley TJ, Wood JLN, Pearce GP, Williamson S, Strugnell B, Done S, Habernoll H, Palzer A, Tucker AW. Factors Associated with Pleurisy in Pigs: A Case-Control Analysis of Slaughter Pig Data for England and Wales. *Plos One*, 2012, vol 7, issue 2.
- Lopez A. Respiratory System. I boken McGavin MD, Zachary JF *Pathologic Basis of Veterinary Disease*. 4de upplagan. Mosby Elsevier, Missouri, USA, 2007: 505-556.
- Maes D, Deluyker H, Verdonck M, Castryck F, Miry C, Vrijens B, Ducatelle R, de Kruif A. Herd factors associated with the seroprevalences of four major respiratory pathogens in slaughter pigs from farrow-to-finish pig herds. *Veterinary Research*, 2000, 31: 313 – 327.
- Maes D, Chiers K, Haesebrouck F, Laevens H, Verdonck M, de Kruif A, 2001a. Herd factors associated with the seroprevalences of *Actinobacillus pleuropneumoniae* serovar 2, 3 and 9 in slaughter pigs from farrow-to-finish pig herds. *Veterinary Research*, 2001, 32: 409 – 419.

Maes DG, Deluyker H, Verdonck M, Castryck F, Miry C, Vrijens B, Ducatelle R, de Kruif A, 2001b. Non-infectious factors associated with macroscopic and microscopic lung lesions in slaughter pigs from farrow-to-finish herds. *The Veterinary Record*, 2001, 148: 41 – 46.

Meyns T, Van Steelant J, Rolly E, Dewulf J, Haesebrouck F, Maes D. A cross-sectional study of risk factors associated with pulmonary lesions in pigs at slaughter. *The Veterinary Journal*, 2011, 187: 388 – 392.

Mustalahti I. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus Tike. Maatilojen rakenne. <http://www.maataloustilastot.fi/maatilojen-rakenne>, senast uppdaterad 15.2.2013, hämtad 5.2.2013.

Närings-, trafik- och miljöcentralen. Karta över ELY-centralerna. http://www.ely-keskus.fi/sv/web/ely/aiheet?p_p_id=122_INSTANCE_aluevalinta&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_r_p_564233524_resetCur=true&p_r_p_564233524_categoryId=, senast uppdaterad 23.5.2013, hämtad 29.9.2013.

Pagot E, Pommier P, Keita A. Relationship between growth during the fattening period and lung lesions at slaughter in swine. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 2007, 158: 253 – 259. (no 5)

Register KB, Brockmeier SL, de Jong MF, Pijoan C. Pasteurellosis. I boken Zimmerman J, Karriker L, Ramirez A, Schwartz K, Stevenson G. *Diseases of Swine*. 10nde upplagan. Wiley-Blackwell, Iowa, USA, 2012: 798 – 808.

Segalés J, Allan GM, Domingo M. Porcine Circoviruses. I boken Zimmerman J, Karriker L, Ramirez A, Schwartz K, Stevenson G. *Diseases of Swine*. 10nde upplagan. Wiley-Blackwell, Iowa, USA, 2012: 405 – 412.

Statsrådets förordning om skydd av svin 629/2012. <http://www.finlex.fi/sv/laki/alkup/2012/20120629>, hämtad 25.4.2013

Thacker EL, Minion FC. Mycoplasmosis. I boken Zimmerman J, Karriker L, Ramirez A, Schwartz K, Stevenson G. *Diseases of Swine*. 10nde upplagan. Wiley-Blackwell, Iowa, USA, 2012: 779 – 788.

VanAlstine WG. Respiratory System. I boken Zimmerman J, Karriker L, Ramirez A, Schwartz K, Stevenson G. *Diseases of Swine*. 10nde upplagan. Wiley-Blackwell, Iowa, USA, 2012: 348 – 359.

Van Reeth K, Brown IH, Olsen CW. Influenza Virus. I boken Zimmerman J, Karriker L, Ramirez A, Schwartz K, Stevenson G. Diseases of Swine. 10nde upplagan. Wiley-Blackwell, Iowa, USA, 2012: 557 – 569.

Vuorisalo S, 2012. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus Tike. Tiken uutiskirje Tietosarka 4/2012.
http://tike.multiedition.fi/tike/tietosarka/2012/syyskuu/sianlihan_tuotanto.php, senast uppdaterad 20.9.2012, hämtad 5.2.2013.

Vuorisalo S, 2013a. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus Tike. Kotieläinten lukumäärä. <http://www.maataloustilastot.fi/kotielainten-lukumaara>, senast uppdaterad 15.2.2013, hämtad 22.4.2013.

Vuorisalo S, 2013b, Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus Tike. Lihatuotanto vuosittain.
http://www.maataloustilastot.fi/sites/default/modules/pubdlcnt/pubdlcnt.php?file=/sites/default/files/lihantuotanto_vuosittain_1990-2012.xls&nid=2026, senast uppdaterad 2.4.2013, hämtad 22.4.2013.

Vuorisalo S, 2013c, Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus Tike. Sianlihan tuotanto ely-keskuksittain.
www.maataloustilastot.fi/sites/default/modules/pubdlcnt/pubdlcnt.php?file=http://www.maataloustilastot.fi/sites/default/files/sianlihan_tuotanto_ely-keskuksittain_vuosina_1997-2012.xls&nid=3021, senast uppdaterad 27.3.2013, hämtad 5.9.2013.

Zulovich JM. Effect of the Environment on Health. I boken Zimmerman J, Karriker L, Ramirez A, Schwartz K, Stevenson G. Diseases of Swine. 10nde upplagan. Wiley-Blackwell, Iowa, USA, 2012: 60 – 66.

BILAGA: Blankett för gårdsbesök (tilakäyntilomake)

| TILAKÄYNTILOMAKE | | | |
|---|-----------------------------|------------|-----|
| Krooniset hengitystietautitapaukset | | | |
| 1. YHTEYSTIEDOT | | | |
| Omistajan nimi: | | | |
| Osoite: | | | |
| Sijaintikunta: | | | |
| Puhelinnumero: | | | |
| Sähköposti: | | | |
| Teurastamo: | | | |
| Tilan tunniste: | | | |
| TILA OSALLISTUU | A: Riskitekijät | 1) | |
| <i>Ympyröi vaihtoehto.</i> | B: Taudinaiheuttajat | 2) | |
| | C: Jatkuva olosuhde | 3) | |
| <p>1) A: Tilakäynti vain viikolla 10: riskitekijä- ja oirekartoitus, olosuhdemittaukset, verinäytteet satunnaistetusti 20 siasta(ei korvamerkkejä): 26+26 tilaa: A ja HKA: 10+10 tilaa/teur.; Snellman 3+3 tilaa; Saarioinen 3+3 tilaa</p> <p>2) B: Tilakäynnit viikolla 1 ja 10: verinäytteet molemmilla kerroilla riskitekijöiden lisäksi. 21+21 tilaa: A 4+4 tilaa; HKA 4+4 tilaa; Snellman 2+2 tilaa; Saarioinen 1+1 tilaa</p> <p>3) C: Sama kuin B, mutta tilalle asennetaan olosuhdeloggeri. 10+10 tilaa (15+15)A 4+4; HKA 4+4; Snellman 1+1; Saarioinen 1+</p> | | | |
| EVIRA:n MRSA-kartoitusnäytteet: | | | |
| | -Tilakäynti: | 1. viikko | |
| | | 10. viikko | |
| 2. TILAN PERUSTIEDOT | | | |
| Yhdistelmäsikala | Emakoita | | kpl |
| Lihaskala | Vier.pors. | | kpl |
| | Lihaskojoja | | kpl |
| 3. MUITA ESITIEITOJA | | | |
| a. Sikalan pohjapiirros: | | | |
| Merkitse pohjapiirrokseseen (valmiina saatuun tai itse karkeasti piirrettyyn) | | | |
| * osastojen tyytit (tiineet, porsivat, välikasvatus, lihasika) | | | |
| * rakennuksen ja/tai osastojen rakennusvuosi ja edellinen remonttivuosi | | | |
| * tutkimukseen valittu/valitut osastot | | | |

| | | | | | | |
|---|--------------------------------------|--|---------------------------|------------------------------------|------------|--|
| Hoitajien lkm: | | henkilöä | | | | |
| C. Rokotukset | | | | | | |
| Porsaas on rokotettu: | | | | | | |
| | PCV2: | Kaikki | Osa | Ei | Ei tietoa | |
| | - Rokote: | | | | | |
| | Sikainfluenssa: | Kaikki | Osa | Ei | Ei tietoa | |
| | APP: | Kaikki | Osa | Ei | Ei tietoa | |
| | | | | | | |
| Lähtötilan emakot on rokotettu: | | | | | | |
| | PCV2: | Kaikki | Osa | Ei | Ei tietoa | |
| | - Rokote: | | | | Ei tietoa | |
| | Sikainfluenssa: | Kaikki | Osa | Ei | Ei tietoa | |
| | APP: | Kaikki | Osa | Ei | Ei tietoa | |
| | | | | | | |
| 4. ELÄINTEN HOITOKÄYTÄNNÖT | | | | | | |
| a. Hygienia | | | | | | |
| Osastot pestään | | | | | | |
| kasvatuserien välillä: | | Aina | oka 2. kerta | Harvemmin | Ei koskaan | |
| Desinfiointi: | | Aina | oka 2. kerta | Harvemmin | Ei koskaan | |
| Pesuaineen käyttö: | | Aina | oka 2. kerta | Harvemmin | Ei koskaan | |
| | | | | | | |
| Sikalan tyhjänäoloaika kasvatuserien välillä: | | | | | vrk | |
| Kuivumisaika desinfioinnin jälkeen: | | | | | vrk | |
| | | | | | | |
| b. Kuivikkeet: | | | | | | |
| Olki | Kutteri | Puru | Turve | Muu: | | |
| | Määrä: | Runsaasti | Kohtuull. | Niukasti | Ei käytetä | |
| | | -vähintään ohut kerros koko karsinassa | -ohuita kasoja karsinassa | -korkeintaan rippeitä kuivikkeesta | | |
| | Kuinka usein | 1x/pv | 2x/pv | Jatkuvasti | | |
| | | | | | | |
| b. Eläinvirrat | | | | | | |
| Lajittelu ls-osastoa täytettäessä: | | | | | | |
| | Ei lajitella | Sukupuoli | Koko | Muu, mikä: | | |
| | Sikoja sekoitellaan kasvatuksen aika | | | Kyllä | Ei | |

| | | | | |
|---|--|-------------|-------------|--|
| Mitä yleisimmin tehdään tyhjennysvaiheessa osaston viimeisille sioille? | | | | |
| a. | Toimitaan kertatäyttöisesti | | | |
| b. | Viimeiset jäävät osastoon, jonne tuodaan uudet porsaat | | | |
| c. | Käytetään puskuriosastoa | | | |
| | - Kuinka usein puskuriosasto tyhjenee? | | vk välein | |
| | Muu tapa: | | | |
| | | | | |
| e. Porsaat: | | | | |
| Tutkimusosaston nro: | | | | |
| Porsaiden tulopvm: | | | | |
| | Terveysluokan porsaita | | | |
| | Parttian porsastuottajien lukumäärä: | | kpl | |
| Tatu: | | Määrä: | kpl | |
| | | | kpl | |
| | | | kpl | |
| | | | kpl | |
| | | | kpl | |
| | | | kpl | |
| | | | kpl | |
| f. Osaston mittauksia. | | | | |
| Karsinan lattia: | Kiinteää: | leveys (m): | pituus (m): | |
| | Ritilää: | leveys (m): | pituus (m): | |
| | Rakolattiaa: | leveys (m): | pituus (m): | |
| - Muuta mitä: | | leveys (m): | pituus (m): | |
| Ruokailutila: | | cm/karsina | | |
| Osaston koko: | Leveys: | | m | |
| | Pituus: | | m | |
| | Korkeus: | | m | |

| | | | | | | |
|--|------------------------------------|--------------|-------------------------|------------------------------------|----------------|--|
| f. Ruokinta ja vedensaanti | | | | | | |
| Ruokintatapa: | Liemi | Kuiva | Muu, mikä: | | | |
| Rehun jakelu: | Kaukalo | Automaatti | Muu, mikä: | | | |
| Vedenjakelu: | Nippa | Kuppi | Muu, mikä: | | | |
| | Vesipisteiden lkm/karsina: | | kpl | | | |
| g. Olosuhteet ja ilmastointi: | | | | | | |
| Onko tämä tutkimusosasto | Pesty | Desinfioitu | Käytetty pesuainetta | | | |
| Lannanpoisto: | Liete | Kuivalanta | Muu, mikä: | | | |
| Osaston lämpötila porsaiden saapuessa sikalaan: | | °C | En tiedä | | | |
| Lämpötilan säätö kasvatuksen aikana: | | | | | | |
| | Pysyy samana | °C | | | | |
| | Vaihtuu, miten muuttuu: | | | | | |
| Lämmitys: | Lattia | Ulkoseinällä | Tuloilman lämmitys | Esilämmitys esim. keski-käytävällä | Ei lämmitys tä | |
| | Erillinen lämmitin | | | | | |
| <i>- Tuloilman lämmitys: Lämmönlähde (esim. deltaputket) tuloilmaluukkujen tai korvausilmakaton alapuolella tai etupuolella.</i> | | | | | | |
| Ilmanvaihtotyyppi: | Alipaine | Tasapaine | Luonnoll. | | | |
| Tuloilma: | Tuloilmaluukut katossa | | Tuloilmaluukut seinällä | | | |
| | Muu, mikä: | | | | | |
| Tuloilmaluukkujen säätö: | Automaattinen säätö | | Käsisäätö | Ei säätöä | | |
| Ilmastointi viimeksi huollettu: | | | | | | |
| Ilmastoinnin säätöalue: | | °C Kesällä | | °C Talvella | | |
| | En tiedä | | | | | |
| Minimi- ja maksimi-ilmanvaihtomäärät määritelty | Kyllä | Ei | | | | |
| | - säädöt muuttuvat kasvatuksen aik | | Kyllä | Ei | | |

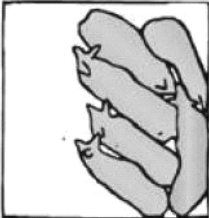
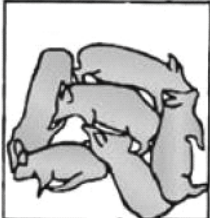
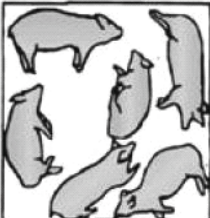
| | | | | | |
|---------------------------------------|------------|---------|---------------------------|----------|--|
| Ilmastoinnin ohjaus: | | | | | |
| | Lämpötila | Kosteus | Ei automaattista ohjausta | | |
| | Muu, mikä: | | | | |
| Ilmastoinnin aloituslämpötila: | | °C | | En tiedä | |
| Lämmityksen aloituslämpötila: | | °C | | En tiedä | |

- Ilmastoinnin aloituslämpötila on koneelle asetettu tavoitelämpötila.

- Säästöalue on lämpötilaero, jossa minimi-ilmastointi nousee maksimi-ilmastoinnin tasolle (ilmastoinnin aloituslämpötila = ilmastoinnin asetustemperatuurilämpötila = minimi-ilmastoinnin lämpötila. Ilmast aloituslämpötila + säästöalue = maksimi-ilmastoinnin lämpötila. Esim asetettu aloituslämpötila 20C (minimi-ilmastointi), säästöalue 4C. Ilmastointi on maksimissa kun lämpötila ylittää 24C.

| | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|--------|--|--|
| h. Sairauksien hoito | | | | | |
| Osaston sairaspaiikkojen lkm: | | | | | |
| Sairaspaikat: | Iso sairaskarsina | Pieniä karsinoita | | | |
| | - Muu, mikä: | | | | |
| | | | | | |
| Sairaskarsinan käyttö: | Aina sairaill | Usein | Joskus | | |
| | Ei ollenkaan | | | | |

| | | | | | |
|---|------------------|-------------------------------------|-------------------------|--|--|
| Sairaskars. olosuhteet: | | Lisälämmitys | Lisäkuivitus | | |
| | | Kiinteä latti | Kokoritiä- /-rakolattia | | |
| | | Osaritiä /-rakolattia | | | |
| - Kuvaile olosuhteita karsinassa ja vertaa normaaliin karsinaan: | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| i. Sikalan tautisuojaus: | | | | | |
| Teuraseläinten lastaus: | | | | | |
| Lastaushuone on: | Kyllä/Ei | Puutteita: <input type="checkbox"/> | | | |
| Lastauskäytävä on: | Kyllä/Ei | Puutteita: <input type="checkbox"/> | | | |
| Kuljettaja tulee sikalaan: | Kyllä/Ei | Puutteita: <input type="checkbox"/> | | | |
| Suojavaatteita on vierailijoille: | Kyllä/Ei | Puutteita: <input type="checkbox"/> | | | |
| Tautisulku on: | Kyllä/Ei | Puutteita: <input type="checkbox"/> | | | |
| Käsien pesumahdollisuus on: | Kyllä/Ei | Puutteita: <input type="checkbox"/> | | | |
| Sikalassa on muita eläimiä: | Kyllä/Ei | Puutteita: <input type="checkbox"/> | | | |
| Rottia ja hiiriä myrkytetään: | Kyllä/Ei | Puutteita: <input type="checkbox"/> | | | |
| Linnut pääsevät: | Sikalaan | | Kyllä/Ei | | |
| | Rehuvarastoon | | Kyllä/Ei | | |
| | Kuivikevarastoon | | Kyllä/Ei | | |
| Saappaat ovat puhtaat. | | Kyllä/Ei | | | |
| Sikalassa on saapaiden pesumahdollisuus | | Kyllä/Ei | | | |
| Suojavaatteet ovat puhtaat. | | Kyllä/Ei | | | |
| Kuvaus sikalan sisäisestä tautisuojauksesta ja puutteista: | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---|------------|--------------------|---------------|---------------|------------------------|
| 5. TILAKÄYNTI: | | | | | |
| Tilakäynnin päivämäärä: | | ____ / ____ , 2013 | | | |
| Tilakäynnin tekijä: | | | | | |
| a. Osaston kliininen tutkimus | | | | | |
| <i>Tutkimus ilman sikojen ylösajoa:</i> | | | | | |
| 1. Lämpötila: | | kars lkm | | | |
| Kasautuneet siat: | | | -koko osasto. | | |
| Levällään olevat siat: | | | | | |
| ilällä/rakolattialla makaavat: | | | | | |
| Montako karsinaa havainnossa: | | | | | |
|    | | | | | |
| b. Olosuhdemittaukset | | | | | |
| Olosuhdemittaripaketti: | 1/Tapio | 2/Petro | 3/Saari | | |
| <i>- Mitattavat karsinat:</i> | | | | | |
| | | | | | |
| Käytävä | | (poisto) | | | |
| | | | | | |
| <i>- Mittaukset tehdään kahdella tilakäynnillä samoista karsinoista.</i> | | | | | |
| | Kulmakars. | Keskikars. | 2. kulmaka | 2. keskikars. | |
| Karsina nro: | | | | | - esim V1, V7, O10, O4 |
| Lämpötila | | | | | |
| Ammoniakkipit. | | | | | |
| Ilman kosteus | | | | | |
| Ilmavirtaus | | | | | |
| Seinän pinta-T | | | | | |
| Vesi l/min | | | | | |

| | | | | |
|--|------------------|-------------|-----------|--|
| - Mittaukset makuualueen tai kiinteän lattian keskeltä heti sikojen yläpuolelta. | | | | |
| - veto mitataan karsinan pituussuunnassa vaakasuorassa kohti ulkoseinää | | | | |
| - NH3-mitataan n. 20 cm korkeudelta | | | | |
| - seinän pitalämpötila mitataan n. 40 cm korkeudelta ulkoseinästä keskeltä | | | | |
| Likaisten tai märkien karsinoiden määrä: | | kpl | | |
| Ulkolämpötila: | | °C | | |
| Muut havainnot ilmanlaadusta ja ilmanvaihdon toimivuudesta: | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| c. Osaston kliininen tutkimus | | | | |
| Tutkimusosaston eläinmäärä: | | | | |
| Karsinoiden määrä: | | | | |
| Sikoja /karsina: | | | | |
| Tutkimus ilman sikojen ylösajoa: | | Koko osasto | Otos | |
| 1. Lämpötila: | Tärisevät siat: | | el lkm | |
| c. Huohottavat siat: | | | " | |
| Sikojen ylösajo: | | | | |
| 2. Hengitystieoireet: | Yskivät siat: | | 5 min | |
| b. Aivastelevat siat: | | | 5 min | |
| c. Silmävuoto: | | | | |
| 3. RS-oireet: | Ripulointi: | | -karsinaa | |
| 4. Kuihtuneet ja rääh. | | | | |
| 5. Jalkavaivat: | Ontuvat siat: | | | |
| 6. Hännänpurenta: | a. HPR: | | | |
| b. Kyljenpurenta: | | | | |
| 7. Muut oireet: | a. Istuvat siat: | | | |
| b. CNS-oireet: | | | | |
| d. Konjunktiviitti | | | | |
| e. | | | | |
| f. | | | | |
| OTOKSEN ELÄINMÄÄRÄ: | | | | |

| | | | | | | |
|---|----------|--------|---------|----------------|--|--|
| B: Taudinaiheuttajat | | | | | | |
| 5. NÄYTTEET | | | | | | |
| <i>Verinäytteet (seerumi); satunnaisotanta</i> | | | | | | |
| - Satunnaisotanta: 20 sikaa. 2 sikaa/karsina tasaisesti tutkittavasta osastosta. Jos osastossa 16 karsinaa, niin näytteitä otetaan joka 1,6:nsta (10) karsinasta eli karsinoista 1,3,4,6,7,9,10,12,13,15. | | | | | | |
| Sian nro | Tunniste | Sukup. | Lämpöt. | Oire tai muuta | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| 13 | | | | | | |
| 14 | | | | | | |
| 15 | | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | | | | | | |
| 18 | | | | | | |
| 19 | | | | | | |
| 20 | | | | | | |
| | | | | | | |
| C: Jatkuva olosuhdemittaus | | | | | | |
| Olosuhde loggeri pyritään asentamaan poistoilmakanavan ja osaston kulmassa olevan tuloilma-aukon puoliväliin karsina-aidan päälle niin, että siat eivät yletä laitteeseen . | | | | | | |
| Kuvaile tämän tilan loggerin asennusta ja paikkaa: | | | | | | |